# RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS

Sped. abb. post. - Gr. III/70
ANNO XV - N. 11
NOVEMBRE 1970
350 lire



# NOI VI AIUTIAMO A DIVENTARE "QUALCUNO"

Noi. La Scuola Radio Elettra. La più importante Organizzazione Europea di Studi per Corrispondenza.
Noi vi aiutiamo a diventare «qualcuno» insegnandovi, a casa vostra, una di queste professioni (tutte tra le meglio pagate del momento):

RADIO TECNICO-TRANSISTORI

RIPARATORE TV

ELETTROTECNICO

ELETTRONICO INDUSTRIALE

ALTA FEDELTA' STEREO

FOTOGRAFO

DISEGNATORE MECC. PROGETTISTA

IMPIEGATA D'AZIENDA

MOTORISTA AUTORIPARATORE

LINGUE

ASSISTENTE DISEGNATORE EDILE

TECNICO D'OFFICINA

Le professioni sopra illustrate sono tra le più affascinanti e meglio pagate: le imparerete seguendo i corsi per corrispondenza della Scuola Radio Elettra.
I corsi si dividono in:

**CORSI TEORICO - PRATICI**

RADIO STEREO TV - ELETTROTECNICA
ELETTRONICA INDUSTRIALE
HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA

Iscrivendovi ad uno di questi corsi riceverete, con le lezioni, i materiali necessari alla creazione di un laboratorio di livello professionale. In più, al termine di uno dei corsi, potrete frequentare gratuitamente per 15 giorni i laboratori della Scuola, per un periodo di perfezionamento.

**CORSI PROFESSIONALI**

DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - IMPIEGATA D'AZIENDA
MOTORISTA AUTORIPARATORE
LINGUE - TECNICO D'OFFICINA
ASSISTENTE DISEGNATORE EDILE

**CORSO - NOVITA'**

PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI.

Imparerete in poco tempo, vi impiegherete subito, guadagnerete molto.

NON DOVETE FAR ALTRO CHE SCEGLIERE...
...e dirci cosa avete scelto.
Scrivete il vostro nome cognome e indirizzo, e segnalateci il corso o i corsi che vi interessano.
Noi vi forniremo gratuitamente e senza alcun impegno da parte vostra, le più ampie e dettagliate informazioni in merito.
Scrivete a:



**Scuola Radio Elettra**
Via Stellone 5/352
10126 Torino

dolci 602

**LA COPERTINA**

Un registratore, una serie di musicassette, una ragazza bionda... bella... bellissima. Che cosa manca ancora per convincerci che la musica può veramente riempire il tempo libero...?

*(Fotocolor Funari-Vitrotti)*




# RADIORAMA

NOVEMBRE 1970

## SOMMARIO

### L'ELETTRONICA NEL MONDO



### L'ESPERIENZA INSEGNA



### IMPARIAMO A COSTRUIRE



### LE NOSTRE RUBRICHE



### LE NOVITA' DEL MESE



Anno XV - N. 11, Novembre 1970 - Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III - Prezzo del fascicolo L. 350 - Direzione - Redazione - Amministrazione - Pubblicità: Radiorama, via Stellone 5, 10126 Torino, telefono 674432 (5 linee urbane) - C.C. 2/12930.

# RADIORAMA

| | |
|---|---|
| **DIRETTORE RESPONSABILE** | **Vittorio Veglia** |
| DIRETTORE AMMINISTRATIVO | Tomasz Carver |
| REDAZIONE | Antonio Vespa<br>Cesare Fornaro<br>Gianfranco Flecchia<br>Sergio Serminato<br>Guido Bruno<br>Francesco Peretto |
| IMPAGINAZIONE | Giovanni Lojacono |
| AIUTO IMPAGINAZIONE | Adriana Bobba<br>Ugo Loria<br>Giorgio Bonis |
| SEGRETARIA DI REDAZIONE | Rinalba Gamba |
| SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA | Scuola Radio Elettra e Popular Electronics |
| SEZIONE TECNICA INFORMATIVA | Consolato Generale Britannico<br>Philips<br>Società Generale Semiconduttori, S.G.S.<br>Engineering in Britain<br>Siemens<br>Mullard<br>IBM<br>Marconi Italiana |
| HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO | Angela Gribaudo<br>Giorgio Bruni<br>Sandro Pradelli<br>Nicola Santilli<br>Renata Pentore<br>Diego Rizzi<br>Pierluigi Gandini<br>Luca Grandi<br>Ida Verrastro<br>Piero Zanni<br>Edoardo Sannati<br>Livio Botta<br>Gianni Uliana<br>Ettore Pogliano |

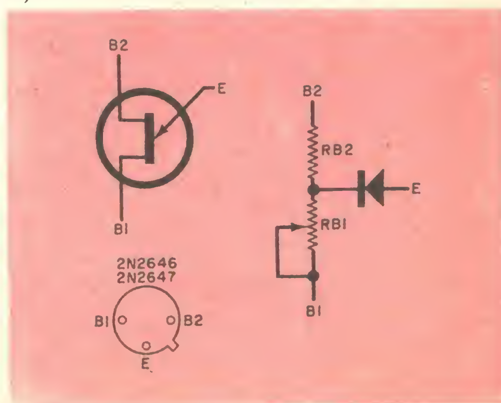
RADIORAMA, rivista mensile divulgativa culturale di elettronica, radio e televisione, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS ● Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1970 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING Co., One Park Avenue, New York 10016, N. Y. ● È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione ● I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro ● Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino ● Spedizione in abbonamento postale, gruppo III ● La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA ● Pubblicità: Studio Parker, via Legnano 13, 10128 Torino ● Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel 68.83.407 - 20159 Milano ● RADIORAMA is published in Italy ● Prezzo del fascicolo: L. 350 ● Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 2.000 ● Abbonamento per 1 anno (12 fascicoli): in Italia L. 3.900, all'estero L. 7.000 ● Abbonamento per 2 anni (24 fascicoli): L. 7.600 ● Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 350 il fascicolo ● In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ● I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a « RADIORAMA », via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. numero 2/12930, Torino ● Prezzi delle inserzioni pubblicitarie: quarta di copertina a quattro colori L. 160.000; controcopertina L. 100.000; pagina a due colori L. 100.000; pagina a un colore L. 80.000; mezza pagina L. 50.000; un quarto di pagina L. 30.000; un ottavo di pagina L. 20.000.

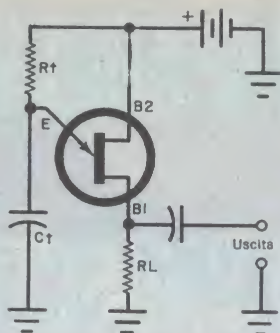
# IMPARIAMO A CONOSCERE LO UJT

**Questo dispositivo, denominato UJT o transistore ad unigiunzione, genera segnali di molti tipi: a denti di sega, ad onde quadre e sinusoidali.**

Coloro che si interessano di elettronica sanno dell'esistenza di un dispositivo denominato transistore ad unigiunzione o UJT, conosciuto agli inizi con la denominazione di "diodo a doppia base". Lo UJT viene usato per lo più in circuiti che richiedono impulsi positivi e, occasionalmente, come generatore d'onde a dente di sega, ma può anche essere usato per generare onde quadre ed onde sinusoidali abbastanza pure. È quindi utile, per chi si dedica ad esperimenti in elettronica, sapere qualcosa di più circa questi impieghi dello UJT e quindi circa lo UJT stesso.

**Come funziona lo UJT** - Il transistore ad unigiunzione può essere rappresentato, come si vede nella *fig. 1,* da due resistenze in serie con un diodo collegato nel loro punto di unione. Nella *fig. 1* sono anche raffigurati il simbolo riconosciuto e la disposizione dei terminali dello UJT, i quali sono indicati con le sigle E, B1 e B2 che significano emettitore, base 1 e base 2. L'approssimazione resistiva è una rappresentazione passiva dello UJT. In altri termini, ciò significa che un paio di resistori collegati come illustrato non funzioneranno come un transistore ad unigiunzione. L'approssimazione è semplicemente un mezzo mediante il quale può essere spiegato il funzionamento dello UJT.






Nella maggioranza delle applicazioni, l'emettitore è l'elettrodo di controllo dello UJT. L'ampiezza e la polarità di un potenziale applicato all'emettitore determinano se lo UJT conduce oppure no. Con il circuito d'emettitore aperto (diodo che non conduce), la resistenza RB1 è massima e la somma di RB1 e RB2 (detta resistenza interbase) è compresa tra 5.000 Ω e 10.000 Ω per i 2N2647 e 2N2646, che sono due tipici UJT.

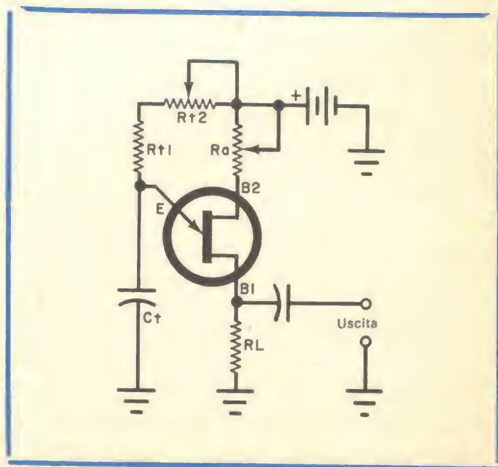
La resistenza RB1 è rappresentata variabile perché una circolazione di corrente nel circuito d'emettitore provoca una diminuzione del valore ohmico della resistenza. Maggiore è la corrente e minore è la resistenza. Quindi, uno UJT presenta una resistenza negativa, una caratteristica che può essere considerata come amplificazione. Ciò che realmente accade nell'interno dello UJT è che la corrente circolante nel circuito E-B1 "spinge" portatori di corrente dall'area di B2, aumentando la conduttanza del circuito.

La tensione di alimentazione, generalmente applicata attraverso un resistore in serie, si collega in parallelo alla resistenza interbase (tra B1 e B2) con B2 positivo rispetto a B1. Per far condurre lo UJT si applica all'emettitore un potenziale positivo, detto tensione punto di picco. Il rapporto tra RB1 e la resistenza interbase viene denominato $\eta$ (eta) o rapporto intrinseco di scostamento. La tensione punto di picco è questo rapporto per la tensione di alimentazione più il potenziale di pendio del diodo (circa 0,5 V). Perciò la tensione necessaria per far condurre lo UJT varia con la tensione d'alimentazione e nella stessa direzione.

**Oscillatori a rilassamento con UJT** - Lo schema della *fig. 2,* o qualche sua variazione, è probabilmente familiare alla maggior parte degli sperimentatori, in quanto è uno dei circuiti più comunemente usati dai progettisti per gli oscillatori a rilassamento.

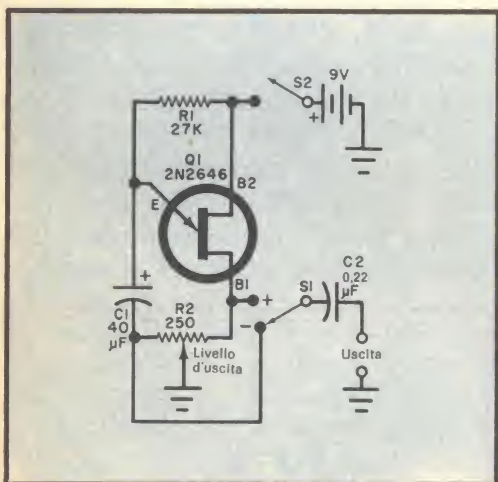
Con riferimento allo schema, il condensatore Ct si carica attraverso il resistore Rt con una velocità determinata dalla costante di tempo RC di questi due componenti. Maggiori sono questi valori e più lentamente avviene la carica. Durante il tempo di carica, la giunzione d'emettitore è polarizzata inversamente e l'unica corrente che circola nel circuito d'emettitore è dovuta alla perdita. La perdita d'emettitore per il 2N2646 è al massimo di 2 μA e per il 2N2647 di soli 0,2 μA.

Quando il potenziale ai capi di Ct raggiunge il valore della tensione punto di picco per il particolare UJT usato nel circuito, la giunzione d'emettitore passa bruscamente in conduzione. Usando l'ap-



prossimazione schematica della *fig. 1*, RB1 scende bruscamente ad un valore molto più basso e Ct nella *fig. 2* si scarica bruscamente attraverso la resistenza di carico RL, producendo un impulso di tensione tra i terminali d'uscita.

Il condensatore Ct non si scarica fino a potenziale zero; si scarica invece fino ad un valore determinato dalla resistenza in serie tra l'emettitore e massa e dall'intensità della corrente di scarica. Il valore effettivo fino al quale Ct si scarica viene denominato "tensione di valle". Quando Ct si scarica fino a questo valore, la giunzione di emettitore dello UJT diventa di nuovo polarizzata inversamente, Ct comincia a ricaricarsi ed il ciclo si ripete. Questa azione di carica e scarica di Ct produce un segnale a dente di sega.

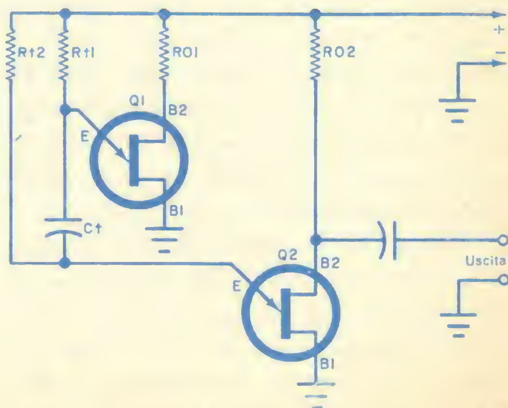



**Quando non funziona** - Per il funzionamento dello UJT come oscillatore a rilassamento non basta semplicemente aumentare fino al livello di conduzione il potenziale ai capi del condensatore di tempo Ct. Per far condurre il transistore ad unigiunzione è necessario un certo valore di corrente denominata "corrente punto di picco d'emettitore", la quale deve essere fornita attraverso il resistore di tempo Rt (ved. *fig. 2*). Se la corrente attraverso Rt è troppo bassa, il condensatore Ct si caricherà ad un valore inferiore alla tensione punto di picco, il circuito non funzionerà e lo UJT non condurrà. Questa necessità di una sufficiente corrente d'emettitore diventa importante quando Rt deve avere un grande valore per far funzionare lo UJT ad una bassissima frequenza di ripetizione.

La corrente punto di picco d'emettitore del 2N2646 è di circa 5 μA e per il 2N2647 è di soli 2 μA. È importante tenere presente che, se pure il 2N2647 è 2,5 volte migliore del 2N2646, se nel circuito viene usato un condensatore elettrolitico, la corrente di perdita del condensatore ha lo stesso effetto di un aumento della corrente punto di picco di emettitore dello UJT. Di conseguenza, si deve scegliere con cura un condensatore con minime perdite, altrimenti il pregio del 2N2647 può essere perduto.

Le caratteristiche variano da uno UJT all'altro anche se si tratta di dispositivi dello stesso tipo. Perciò, se l'oscillatore a rilassamento deve avere una frequenza di ripetizione ben definita, il valore del resistore di tempo Rt deve essere variabile per consentire la regolazione del circuito alla desiderata frequenza di ripetizione.

Il circuito della *fig. 3* è completo di regolazioni. Variando la resistenza di Ra o



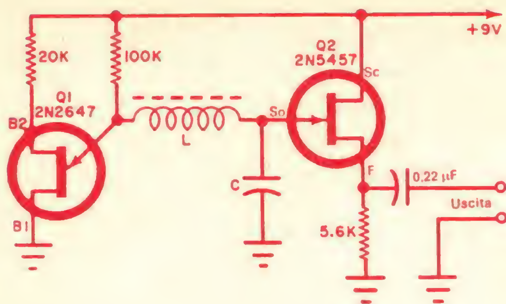



Fig. 6

di Rt2, si modifica la tensione interbase variando di conseguenza la tensione punto di picco e quindi la frequenza di ripetizione. In un circuito del genere, il valore del potenziometro Ra deve essere limitato ad un massimo di 5.000 Ω.

**Generatore di impulsi negativi** - Gli impulsi ottenuti alla base B1 di uno UJT sono positivi. Impulsi negativi possono essere ottenuti dal terminale B2 con un resistore collegato tra B2 e massa. Si possono anche ottenere impulsi negativi da un resistore collegato in serie al terminale negativo del condensatore di tempo.
Il circuito rappresentato nella *fig. 4* fornisce impulsi positivi o negativi a seconda della posizione di S1. Regolando la posizione del potenziometro regolatore di livello R2, si aggiunge resistenza ad uno dei due circuiti sottraendola all'altro. Quindi, quando R2 viene regolato per la massima ampiezza dell'impulso negativo d'uscita, la resistenza nella parte positiva del circuito è zero e viceversa. Ciò conferisce al circuito il massimo rendimento, assicurando la massima ampiezza degli impulsi in entrambe le direzioni.
La frequenza di ripetizione del circuito, con i valori specificati dei componenti, è di circa un impulso ogni due secondi. Questa frequenza è stata scelta perché è utile per il controllo sperimentale di flip-flop JK, di raddrizzatori controllati al silicio, di commutatori controllati al silicio e di altri dispositivi azionati ad impulsi.

**Generatore di onde quadre** - Il circuito di un generatore di onde quadre è riportato nella *fig. 5*. Questo circuito genera eccellenti onde quadre entro il campo di frequenze di funzionamento del transistore ad unigiunzione.
Quando viene applicata tensione al circuito con due UJT, entrambi gli emettitori vengono resi positivi rispetto a massa attraverso i resistori Rt1 e Rt2. Uno UJT conduce subito portando i due terminali del condensatore di tempo, Ct, ben al di sotto della tensione punto di picco. Questo UJT rimane in conduzione mentre Ct si carica attraverso il resistore di tempo dell'altro circuito UJT.
Il secondo UJT, non appena il suo emettitore diventa sufficientemente positivo rispetto a massa, conduce bruscamente rendendo negativo il primo UJT, il quale cessa di condurre. Con il secondo UJT in conduzione ed il primo all'interdizione, Ct comincia a caricarsi in direzione opposta attraverso il resistore di tempo del primo UJT. Il primo UJT, quando il suo emettitore diventa sufficientemente positivo, passa in conduzione ed il secondo va all'interdizione. Questo ciclo di conduzione-interdizione si ripete finché è applicata tensione di alimentazione e l'uscita del sistema è un treno di impulsi rettangolari.

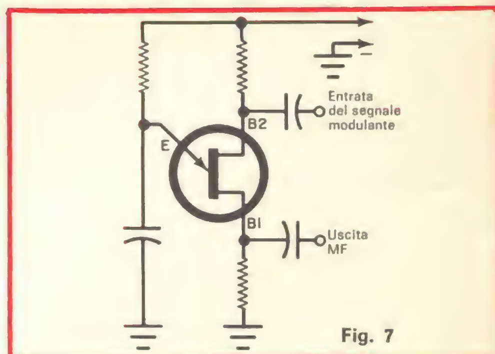



Fig. 7

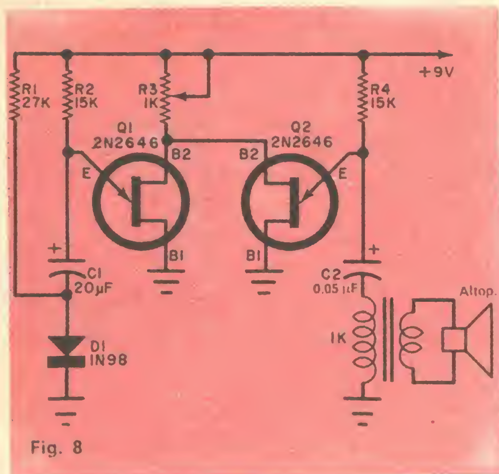


Fig. 8

**Generatore di onde sinusoidali** - Facendo caricare e scaricare un condensatore attraverso un'induttanza in un circuito con UJT, vengono prodotte onde sinusoidali. Queste onde vengono generate ai capi del condensatore quando il periodo di carica e scarica è uguale alla frequenza di risonanza del circuito LC. Uno schema di generatore di onde sinusoidali con UJT è riportato nella *fig. 6*.

Il circuito accordato del generatore è composto dall'induttore L e dal condensatore C. Il transistore ad effetto di campo Q2 funziona da ripetitore d'emettitore per evitare di caricare il circuito accordato; questo stato non è essenziale per il funzionamento dell'oscillatore come generatore di onde sinusoidali. Il circuito può funzionare fin oltre i 50 kHz.

L'uscita del generatore di onde sinusoidali si ottiene ai capi del resistore d'emettitore di Q2. La forma d'onda più pura si ottiene quando il rapporto tra l'induttanza e la capacità è alto.

**Modulazione di un oscillatore a rilassamento** - Un oscillatore a rilassamento può essere modulato in frequenza applicando il segnale modulatore ai capi di un resistore nel circuito B2, come si vede nella *fig. 7*. La forma d'onda del segnale modulatore può essere sinusoidale, a dente di sega, quadra, triangolare od irregolare.

Un esempio pratico di oscillatore con UJT modulato è rappresentato nella *fig. 8*. Questo circuito è noto come oscillatore a campanello. In funzionamento, Q2 ed i componenti ad esso relativi formano un oscillatore a rilassamento che, quando non è modulato, ha una frequenza di funzionamento di circa 700 Hz. Il transistore ad unigiunzione Q1 ed i componenti ad esso relativi formano un multivibratore astabile a bassa frequenza. La forma d'onda del circuito di Q1 non è tanto buona come quella del circuito della *fig. 6*, ma serve bene allo scopo dell'oscillatore a campanello.

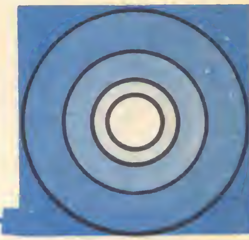
Nel multivibratore, C1 si carica attraverso R2, mentre il diodo D1 viene mantenuto in stato di conduzione diretta dalla corrente di carica e dalla corrente attraverso R1. Quando Q1 conduce, a D1 viene applicata una polarizzazione inversa ed il diodo appare come un circuito aperto. Il transistore Q1 rimane in conduzione mentre il condensatore C1 si scarica attraverso il resistore R1. Alla fine di questo intervallo, D1 conduce di nuovo, Q1 va all'interdizione ed il ciclo si ripete. Ne risulterà un segnale rettangolare ai capi di R3.

Poiché le basi B2 di Q1 e Q2 sono collegate insieme, ogni volta che Q1 conduce, il segnale nella sua B2 fa diminuire la tensione interbase di Q2 e causa un aumento della frequenza di funzionamento di Q2. Quando Q2 conduce e va all'interdizione, la tonalità del suono che si ode in altoparlante sale e scende bruscamente, conferendo al suono la singolare caratteristica di un campanello. L'altoparlante è preferibilmente piccolo, da 7,5 cm per esempio, in modo da ottenere una riproduzione metallica. Il potenziometro R3 si regola per ottenere il suono migliore.



# PANORAMICA STEREO





Contrariamente a quanto alcuni ritengono, per procurarsi un vero e completo sistema ad alta fedeltà stereo non è necessario spendere alcune centinaia di migliaia di lire ed essere un esperto di elettronica.

Sapendo quel che si deve cercare e che genere di suono si desidera, è abbastanza facile montare od acquistare un eccellente e completo sistema, senza spendere una fortuna.

Anzitutto bisogna evitare le cosiddette sottomarche offerte nelle vendite rateali, a meno di essere certi che siano state provate adeguatamente da esperti stereo. Alcuni di questi sistemi offrono ottimi risultati e si trovano a prezzi modesti. In secondo luogo, non bisogna lasciarsi attrarre dall'originalità dei mobili, i quali raddoppiano il prezzo di vendita senza aggiungere nulla al suono, a meno che l'apparato montato nel mobile sia tale da offrire eccellenti prestazioni e quindi ne giustifichi la spesa.

Forniamo ora alcuni suggerimenti generici, utili per orientarsi nella scelta di un apparato del genere.

**Rumori nel giradischi** - In un sistema stereo, la scarsa qualità sonora può essere attribuita spesso al giradischi, l'elemento favorito dai fabbricanti per ridurre i prezzi delle loro apparecchiature. Il motore è generalmente la causa della maggior parte degli inconvenienti. I fabbricanti di apparecchi economici usano, quasi invariabilmente, motori ad induzione a due poli, i quali producono vibrazioni e variazioni di velocità provocando *rumble,* un suono basso sentito nell'altoparlante e che è causato dalle vibrazioni del motore trasmesse alla puntina; *wow,* aumenti e diminuzioni lente della velocità del piatto; *flutter,* un wow molto rapido con frequenza di parecchi hertz.

I motori ad induzione a due poli sono anche sensibili alle variazioni della tensione di rete e creano grossolane variazioni di velocità. Ad aggravare il rumble, il wow ed il flutter contribuiscono pure piatti sbilanciati, non perfettamente rotondi, che ruotano su supporti economici e lo scivolamento del sistema di trasmissione del moto.

I bracci fonografici dei giradischi economici sono costruiti in modo molto approssimato.

I loro supporti hanno un alto grado di attrito rendendo alte le forze di traccia che mantengono la puntina nel solco del disco. Ne deriva un forte consumo del disco.

Nei bracci economici, viene normalmente usata una cartuccia piezoelettrica o ceramica. Queste cartucce possono sopportare le alte forze di traccia ma hanno il difetto di una bassa flessibilità, in quanto la puntina è piuttosto rigida e non segue facilmente il solco del disco. La puntina perciò si fa strada nel solco intaccandolo e

tagliando letteralmente le alte frequenze tanto utili per la vera alta fedeltà.

**L'amplificatore** - Nei sistemi economici, uno dei vantaggi offerti dalle cartucce ceramiche od a cristallo è che non è necessaria una grande amplificazione. L'uscita di una cartuccia a cristallo si misura in volt anziché in millivolt come nelle migliori cartucce magnetiche e perciò i primi stadi di amplificazione si possono eliminare.

Nei sistemi di scarsa qualità, il metodo di misura della potenza d'uscita dell'amplificatore non mette in evidenza il fatto che l'alimentatore è stato progettato in modo approssimato. Gli alimentatori economici generalmente hanno un alto ronzio a 50 Hz, se viene usata la rettificazione di una semionda, oppure a 100 Hz, se vengono rettificate le due semionde.

In un amplificatore, ovviamente, la distorsione è indesiderabile. Vi sono molti tipi di distorsione, ma le principali sono quelle armoniche e di intermodulazione. La distorsione armonica si ha quando i circuiti di un amplificatore generano frequenze multiple della frequenza fondamentale in entrata. Il rapporto tra le ampiezze di queste frequenze indesiderate e l'ampiezza della fondamentale viene misurata ed espressa come valore percentuale. La distorsione per intermodulazione si ha quando due frequenze audio si combinano producendo frequenze pari alla somma ed alla differenza delle due frequenze. Anche questa distorsione viene misurata ed espressa come valore percentuale. I due tipi di distorsione vanno generalmente di pari passo: un alto grado di distorsione armonica fa pensare ad una distorsione di intermodulazione parimenti alta e viceversa.

I fabbricanti di apparecchiature stereo di alta qualità si sforzano di mantenere queste distorsioni basse il più possibile (0,25% - 1%) alla potenza specificata dell'amplificatore. Negli amplificatori economici il livello di distorsione può salire fino al 5%, che è quasi intollerabile. Naturalmente, questi tipi di distorsione vengono cammuffati dai produttori di sistemi a bassa fedeltà con alti valori della potenza d'uscita.

La corsa verso potenze d'uscita sempre maggiori inganna oggi molti acquirenti. Esistono parecchi metodi differenti per misurare le possibilità di potenza di un amplificatore. Solo un valore, tuttavia, e cioè quello efficace, rappresenta la misura precisa della potenza effettiva che un amplificatore può fornire. Sfortunatamente, la potenza efficace non è tanto impressionante come la potenza di picco e molti fabbricanti usano vari metodi per gonfiare la potenza d'uscita. Una spiegazione completa di questi metodi sarebbe troppo lunga ed esulerebbe dai nostri scopi; si tenga solo presente, per esempio, che un amplificatore da 10 W efficaci (misurati a $\pm$ 1 dB) può essere definito da alcuni fabbricanti come un amplificatore da "150 W di potenza dinamica di picco". Ovviamente, quel che si sente è la potenza efficace e quindi la potenza di picco è solo una trovata pubblicitaria. Un altro particolare da tenere presente è che se un sistema ha un'altissima potenza specificata e costa poco e se il metodo con cui la potenza è stata misurata non è specificato, probabilmente si tratta di una potenza di picco che è inutile conoscere.

**Gli altoparlanti** - L'ultima parte del percorso del suono avviene nell'altoparlante o negli altoparlanti. A questo punto, nei sistemi di riproduzione economici si tenta di eliminare il fenomeno di reazione acustica che si ha quando tutti i componenti, giradischi, amplificatore ed altoparlante, sono racchiusi in uno stesso mobile. La

reazione acustica appare quando gli altoparlanti, montati nello stesso mobile del giradischi, fanno vibrare il mobile e quindi anche il giradischi. La cartuccia fonografica non può distinguere tra le vibrazioni provenienti dal disco e quelle dovute a reazione acustica e perciò le trasmette entrambe all'amplificatore ed il processo ricomincia. La reazione acustica diventa un circolo vizioso, che aumenta sempre in ampiezza producendo un ululato caratteristico.
Per risolvere il problema della reazione acustica, vengono usati altoparlanti economici che non riproducono frequenze inferiori ai 70 Hz. La maggior parte della reazione acustica si ha intorno ai 40-50 Hz e così pure il rumble del giradischi. Così la reazione acustica ed il rumble vengono eliminati in un colpo solo. Naturalmente, vengono eliminate anche le note degli strumenti bassi ma a questo si può porre rimedio creando falsi bassi.
Gli altoparlanti economici sono spesso progettati per creare distorsione armonica e di intermodulazione intorno ai 100 Hz. All'orecchio inesperto questi suoni possono sembrare un grande responso ai bassi, anche se si tratta solo di distorsione. Può sembrare che un sistema d'altoparlanti veramente buono abbia meno bassi semplicemente perché ha bassa distorsione. Il sistema migliore per giudicare consiste nell'ascoltare le note basse di un organo: se appaiono reali e non distorte, la riproduzione è buona.
Molti fabbricanti di apparati economici reclamizzano il numero degli altoparlanti usati nei loro sistemi, ma questo requisito non è un indice di qualità. Nessuno infatti può far sì che parecchi altoparlanti economici suonino come uno o due altoparlanti di buona qualità, racchiusi in un mobile adatto.

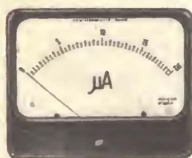
**Vera alta fedeltà** - Abbiamo parlato finora di sistemi economici di scarsa qualità, e talvolta di bell'aspetto, per mettere in guardia gli acquirenti. Vediamo ora quali sono invece i pregi degli apparati di alta qualità.
I giradischi ben progettati usano motori a quattro poli, relativamente insensibili alle variazioni della tensione di rete, accuratamente isolati dal piatto per ridurre al minimo il rumble, il wow ed il flutter. I migliori giradischi impiegano motori sincroni, i quali sono completamente insensibili anche a grandi variazioni di tensione e funzionano con una magnifica precisione della velocità.
I buoni bracci fonografici con compensazione antipattinaggio riducono al minimo l'attrito sui cuscinetti, consentendo di ridurre quasi a nulla le forze di traccia. Vengono usate cartucce magnetiche di alta qualità che richiedono una bassa pressione della puntina, hanno una grande flessibilità e riducono quindi il consumo del disco.
Gli amplificatori stereo ad alta fedeltà sono accuratamente progettati, impiegano componenti di qualità ed hanno alimentatori stabili. La loro potenza viene specificata realisticamente con un valore efficace e la loro distorsione è ridotta al minimo.
Un buon sistema d'altoparlanti poi deve essere ben progettato, provvisto di un mobile adatto e riprodurre l'intera gamma acustica dalle note più basse degli organi alle note più alte dei violini con la minore colorazione possibile.
Per concludere, facciamo ancora una volta presente che la vera alta fedeltà parla da sola e che nessun mobile elaborato può far suonare meglio un sistema completo. 

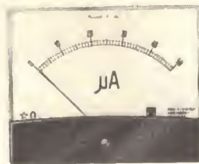

ITALY
CICM

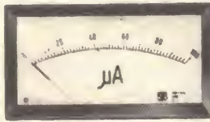



V


mA

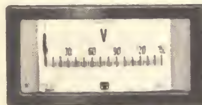

µA


µA

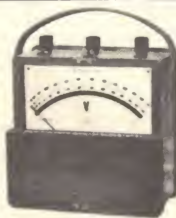

µA

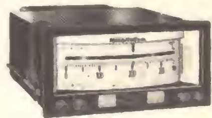

V


V


V


µA


V







# Novità nel campo dei *MOS*

I circuiti integrati MOS hanno assunto definitivamente un ruolo determinante nel mercato dei componenti elettronici, come si è potuto osservare visitando l'ultimo Salone Internazionale dei Componenti di Parigi, dove era presentata la più completa rassegna di componenti elettronici recentemente apparsi in Europa ed oltre Atlantico.

La General Instrument Europe ha dedicato circa l'80% dell'esposizione dei suoi prodotti ai circuiti integrati MOS. Tra questi ultimi hanno suscitato particolare interesse i dispositivi della serie GIANT, costruiti con la tecnologia MTNS che, grazie all'impiego del nitruro di silicio, li ha resi direttamente compatibili con i circuiti TTL e DTL. I circuiti integrati della serie GIANT/MTNS sono già numerosi e comprendono una serie di "Shift Registers" duplici e quadrupli, una serie di multiplexer, alcune memorie a lettura/scrittura, nonché numerosi sistemi universali di conteggio. Di particolare interesse appare infine un divisore di frequenza a sette stadi, in contenitore plastico, interamente progettato e costruito presso il Centro Tecnologico di Giugliano (Napoli) della General Instrument Europe.

I nuovi shift registers sono costituiti da dispositivi quadrupli rispettivamente a 32 e 25 bit e da dispositivi duali rispettivamente a 50 e 64 bit; tutti sono direttamente compatibili con i circuiti TTL/DTL o MOS. La tecnologia MTNS adottata nella costruzione di questi "registri" era stata annunciata dalla General Instrument alcuni mesi or sono e rappresenta il più recente sviluppo della tecnologia MOS, i cui maggiori vantaggi consistono nell'alta affidabilità dei prodotti e nella loro bassa tensione di soglia.

La soglia di 2 V consente una reale compatibilità diretta con i dispositivi DTL/TTL e permette di eliminare qualsiasi circuito di interfaccia.

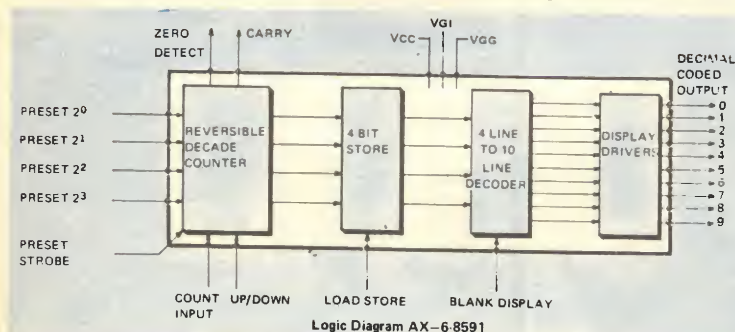



**Fig. 1 - Nuovo circuito integrato LSI, denominato AX-6-8591.**

Nelle apparecchiature costruite essenzialmente con componenti DTL o TTL, l'alta tensione del clock creava non poche difficoltà all'impiego dei dispositivi MOS. La bassa tensione di soglia dei nuovi dispositivi MTNS consente loro di essere



**Fig. 2 - Divisore di frequenza AY-1-5050 a 7 stadi, progettato secondo la tecnologia MTOS.**

impiegati al livello del clock TTL, escludendo ogni difficoltà nell'impiego contemporaneo di componenti TTL o DTL e di circuiti integrati MTNS.
Fa parte di questi dispositivi MTNS il nuovo circuito LSI (Large Scale Integration), denominato AX-6-8591 (*fig. 1*), il quale comprende un contatore decadico, quattro stadi di memoria ed una decodifica su dieci linee, il tutto in un contenitore 24 lead DIP. Il circuito è stato progettato per operare direttamente con circuiti integrati bipolari; le alimentazioni richieste sono + 5 V, − 12 V, e 0 V.
Il contatore decimale, che è posizionabile in codice "BCD", può contare sia per valori crescenti sia per valori decrescenti, sotto il controllo di un opportuno comando di ingresso "UP/DOWN".
Sono presenti anche un'uscita "Count Zero" ed uno speciale sistema per il riporto, che permette l'inversione, senza errori, del conteggio durante il funzionamento. Nei quattro stadi di memoria viene immagazzinato il contenuto del contatore, che sotto il controllo di un segnale "Decode Enable" è decodificato così da dare una uscita decimale sulle dieci linee. Queste dieci linee sono costituite da transistori "single ended" aventi impedenza di 1 kΩ in conduzione: ciò consente la connessione diretta con tubi indicatori a bassa tensione e l'uso di transistori a basso costo per l'interfaccia con tubi indicatori ad alta tensione. È questo un completo sottosistema di vaste possibilità di applicazioni, in special modo dove debbano essere visualizzati numeri e simboli.
L'intervallo di temperatura, che va da − 55 °C a + 125 °C, rende il circuito utilizzabile nelle condizioni più severe. Possibili applicazioni includono sistemi di controllo di macchine utensili, strumenti con pannelli numerici, stampanti numeriche, totalizzatori, ecc.
Il nuovo divisore di frequenza MTOS a 7 stadi, denominato AY-1-5050 (*fig. 2*), incapsulato in plastica, consente divisioni di frequenza secondo tutte le potenze del due, fino alla settima ($2^7 = 128$) ma la disposizione dei 7 stadi (3 + 2 + 1 + 1) consente una vasta flessibilità d'uso.
Questo circuito viene ad affiancarsi ad altri due divisori di frequenza (rispettivamente a 5 ed 8 stadi) già annunciati dalla G.I. Europe. La principale caratteristica dell'AY-1-5050, rispetto ai primi due, è costituita dall'economicità del dispositivo, derivante dal suo incapsulamento nel nuovo contenitore in plastica dual in line a quattordici terminali. Questo contenitore fa uso di nuovi materiali plastici solo ora disponibili, ed apre nuove prospettive nel campo dei contenitori.
La caratterizzazione del nuovo contenitore è stata portata a termine dopo severe prove di durata sia a temperatura ambiente sia a temperatura elevata. Importanza preminente hanno inoltre assunto le prove riguardanti le tensioni di thre-

**Fig. 3 - Il reparto mascheratura presso il Centro Tecnologico MTOS/MTNS della G.I.E.**

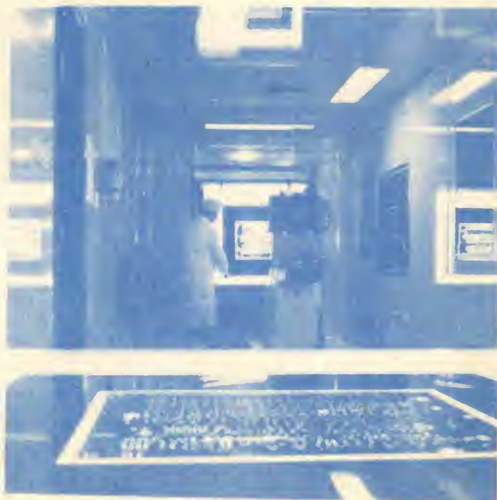




Fig. 4 - Un calcolatore elettronico verifica le funzioni circuitali di un dispositivo MTNS, prodotto presso lo stabilimento di Giugliano.

shold e le correnti di dispersione agli ingressi. La stabilità di questi ultimi parametri ha dimostrato la bontà del nuovo sistema di incapsulamento. Il divisore di frequenza AY-1-5050 è stato progettato soprattutto per applicazioni negli organi e negli orologi elettronici ed in tutti quegli strumenti aventi un oscillatore a quarzo quale riferimento di frequenza.
Tutte le nuove serie di circuiti integrati GIANT vengono già prodotte in grandi quantità dagli stabilimenti europei della G.I. (di cui nella *fig. 3* e nella *fig. 4* sono illustrati due reparti). Oltre ai dispositivi standard, a cui abbiamo appena accennato, la G.I. Europe ha presentato a Parigi anche numerosi circuiti integrati costruiti "su misura" (custom chips) per alcune delle maggiori industrie di apparecchiature elettroniche europee. ★

# COME RIVELARE IL MESSAGGIO NASCOSTO

Un segnale debole, completamente mascherato dal rumore di fondo o da altre interferenze, può essere estratto in una forma relativamente pulita sommando o facendo la media di numerose ripetizioni dello stesso. Nei laboratori di Ricerca della Mullard è stato costruito un integratore che esegue questa funzione in tempo reale, cioè durante la ricezione del segnale. L'apparecchiatura usa circuiti logici digitali e memorie digitali molto veloci.
La necessità di ricuperare segnali nascosti dalla interferenza si presenta in molte applicazioni: nelle registrazioni mediche di funzioni umane, nei radar e sonar, nelle applicazioni di ricerca come, ad esempio, nelle risonanze nucleari magnetiche. Dato che in queste applicazioni i segnali si ripetono periodicamente, si può applicare questa tecnica del valore medio.
L'integratore progettato presso i Laboratori di Ricerca Mullard misura il valore del segnale a tempi fissi entro ogni ripetizione. Ogni valore è convertito in codice digitale e sommato nella cella appropriata situata nella memoria; ogni cella corrisponde ad uno dei punti fissi di campionamento lungo il segnale. In questo modo si costruisce una rappresentazione del segnale nella quale ogni punto è la media o la somma dei valori misurati per quel punto. Del segnale può essere fatta la media basandosi su un numero prestabilito di ripetizioni, oppure si può utilizzare un anello di retroazione per fornire una media iterata.
Un modello di questo integratore usa dodici linee di ritardo acustiche, ognuna contenente 1.000 bit di informazione. Queste sono utilizzate come una memoria a mille celle ed ogni cella può contenere un conteggio fino a 4.096 ($2^{12}$).
Ciò è sufficiente per descrivere mille punti lungo il segnale (punti di un oscillogramma) e sommare centinaia o migliaia di ripetizioni. Il miglioramento del rapporto segnale/rumore dipende dal numero delle ripetizioni usate per ottenere la media. Per esempio quattromila ripetizioni possono dare un miglioramento di circa 34 dB. È stato ottenuto un miglioramento fino a 50 dB usando l'anello di retroazione per fornire una media iterata su centinaia di migliaia di ripetizioni. Il segnale pulito è disponibile come una forma d'onda analogica per la visualizzazione, oppure il contenuto della memoria digitale può essere utilizzato per ulteriori elaborazioni. I valori del segnale possono essere registrati ad intervalli di $10^{-7}$ sec (frequenza di campionamento di 10 MHz).
Frequenze più basse si possono ottenere sia usando tecniche di interallacciamento con le memorie a linea di ritardo acustica, oppure variando la frequenza di orologio per i registri di spostamento MOS. ★



# UN TRASFORMATORE CC

## *Alta tensione per circuiti non a semiconduttori*

Anche se oggi la maggior parte degli apparecchi elettronici è dotata di circuiti a bassa tensione, vi sono ancora circuiti e componenti che richiedono una alta tensione. Esempi tipici sono le lampadine al neon ed i tubi flash.

Se quindi desiderate alimentare un multivibratore con lampadina al neon od anche riscoprire i tubi elettronici, il trasformatore c.c. che presentiamo rappresenterà l'apparecchiatura ideale. L'unità è stata denominata "trasformatore" perché accetta una larga gamma di tensioni d'entrata (da 3 V c.c. a 15 V c.c.) e fornisce tensioni d'uscita comprese tra 80 V c.c. e 425 V c.c., con un rendimento di circa il 70% con i carichi più alti. Nel progetto sono state scelte parti normali di basso costo ed anche il trasformatore invertitore è di tipo economico e facilmente reperibile.

Il trasformatore c.c. è così semplice, come si può rilevare dal circuito della *fig. 1*, che può essere montato, collaudato e messo in funzione in poche ore.

**Costruzione** - Il montaggio illustrato nella *fig. 2* è stato effettuato dentro una scatoletta metallica da 10 x 5 x 5 cm. Tutti i componenti, eccetto R1, R2, C1 e Rect1, sono fissati alla metà superiore della scatola. Il condensatore C1 viene retto dai morsetti d'uscita BP3-BP4 mentre i resistori R1 e R2, date le loro piccole

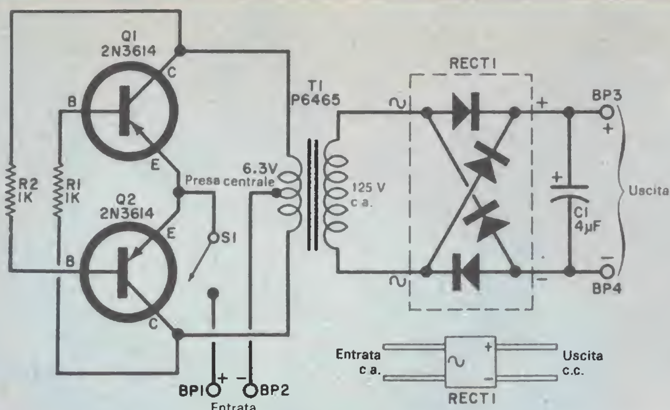



**Fig. 1** - Come dispositivo saturabile, il circuito multivibratore impiega un comune trasformatore per filamenti. L'uscita viene raddrizzata dal raddrizzatore a ponte Rect 1 e quindi filtrata da un condensatore.

## MATERIALE OCCORRENTE

BP1, BP2, BP3, BP4 = morsetti isolati
C1 = condensatore elettrolitico da 4 µF - 500 VI
Q1, Q2 = transistori 2N3614 (o Motorola HEP-232)
R1, R2 = resistori da 1 kΩ - 0,5 W
Rect 1 = raddrizzatore a ponte per 500 V - 40 mA (tipo Motorola MDA 920-7 o simili) *
S1 = interruttore semplice
T1 = trasformatore per filamenti; primario: 125 V, secondario 6,3 V con presa centrale a 0,6 A
1 scatola metallica da 10 x 5 x 5 cm
2 corredi di montaggio e isolamento per transistori TO-3
Viti e dadi per il montaggio del trasformatore, due capicorda, nastro isolante vinilico, collante resinoso, stagno e minuterie varie

* I componenti Motorola sono distribuiti in Italia dalla Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/62, 20125 Milano.

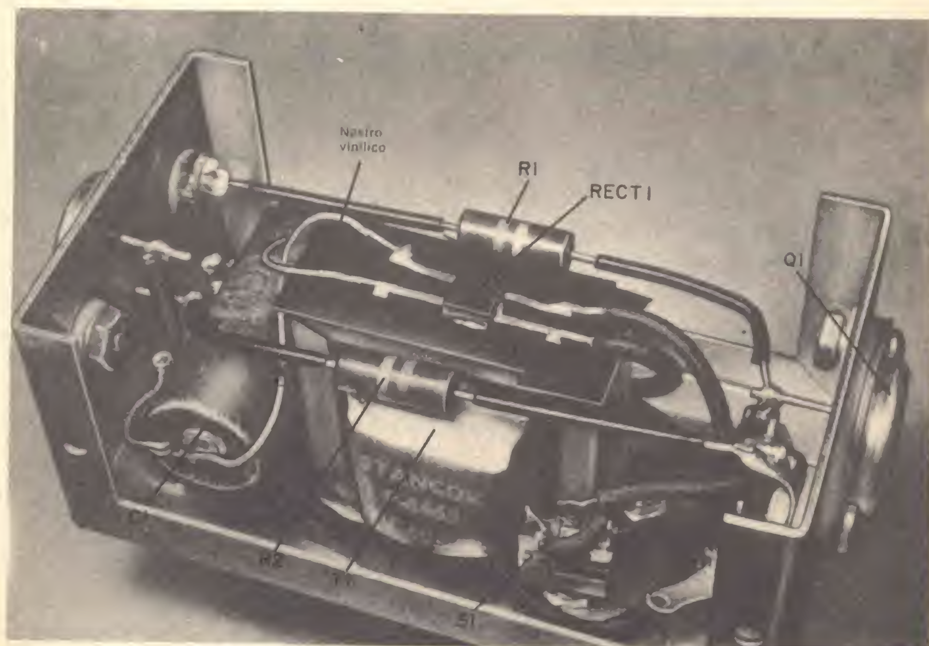



**Fig. 2** - I transistori sono montati alle estremità della scatola, mentre il raddrizzatore a ponte è incollato sul serrapacco di T1 da cui è isolato con nastro isolante vinilico.

dimensioni, si reggono da soli sui loro punti di collegamento.

Il raddrizzatore a ponte si monta come segue: prima di tutto si incollano due strati di nastro isolante vinilico sulla parte superiore del serrapacco del trasformatore, quindi si incolla il raddrizzatore, usando collante resinoso, sul nastro. A scopo di isolamento, tagliate la *fig. 3* (o fatene una copia) ed incollatela nella parte interna della metà inferiore della scatola per evitare cortocircuiti tra il raddrizzatore e la scatola. Oltre a servire da isolante, la figura vi permetterà di avere a disposizione le caratteristiche di trasferimento del trasformatore c.c.

Montate quindi i transistori ai lati della scatola usando isolatori di mica e manicotti isolanti per le viti di fissaggio e sotto uno dei dadi di fissaggio di ciascun transistore stringete un capocorda per il collegamento dei collettori. Ricordate di

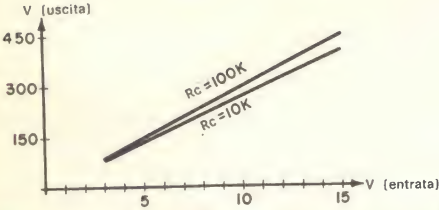



**Fig. 3 - Questo grafico mostra le caratteristiche tipiche di trasferimento del trasformatore c.c., con resistenze di carico di 100 kΩ e 10 kΩ.**

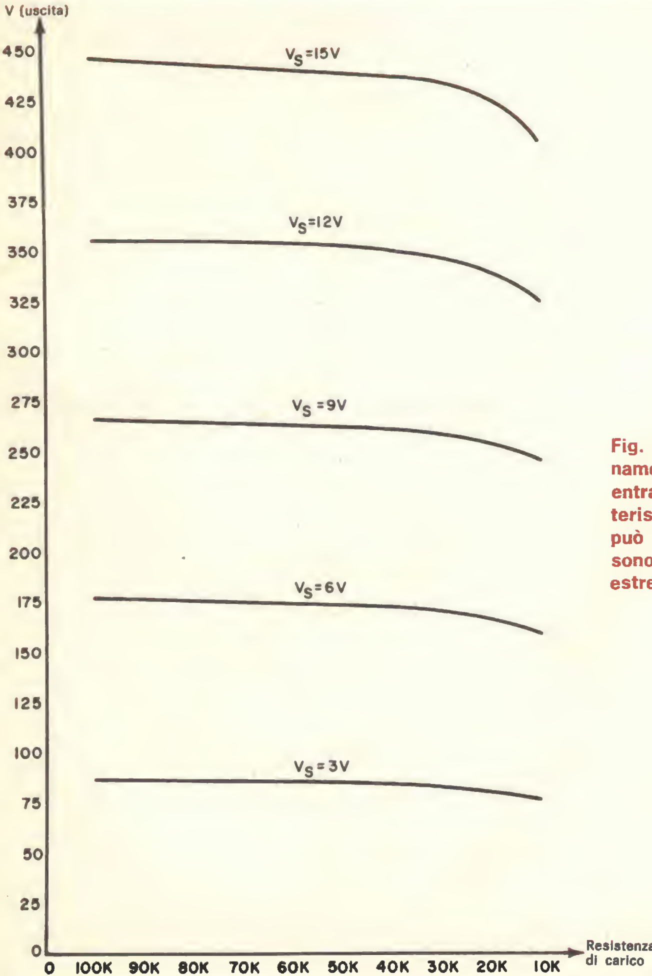



**Fig. 4 - Queste curve di funzionamento mostrano le tensioni di entrata in funzione delle caratteristiche del carico. Come si può facilmente notare, le curve sono abbastanza piatte tra gli estremi delle resistenze di carico.**

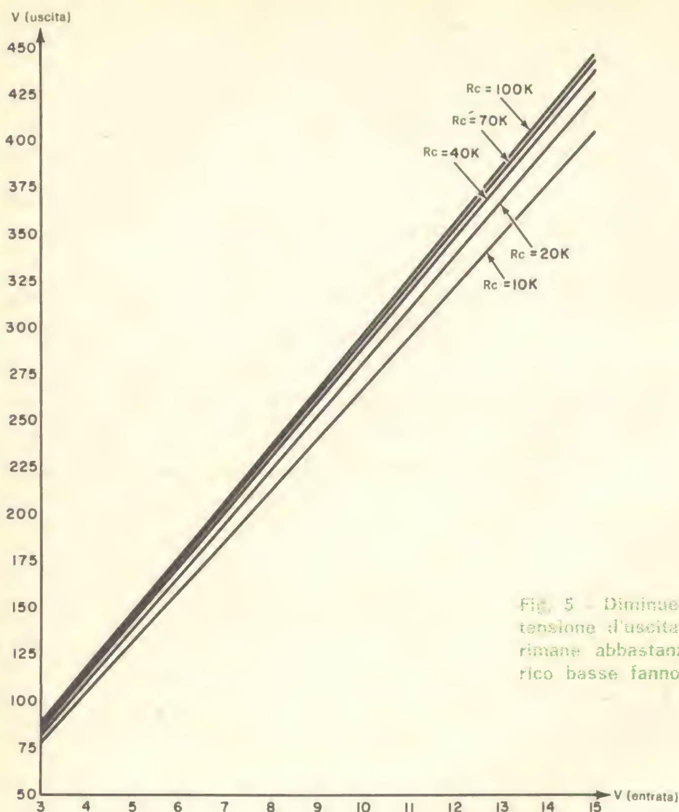



Fig. 5 - Diminuendo la resistenza di carico, la tensione d'uscita in rapporto a quella d'entrata rimane abbastanza costante. Resistenze di carico basse fanno però diminuire il rendimento.

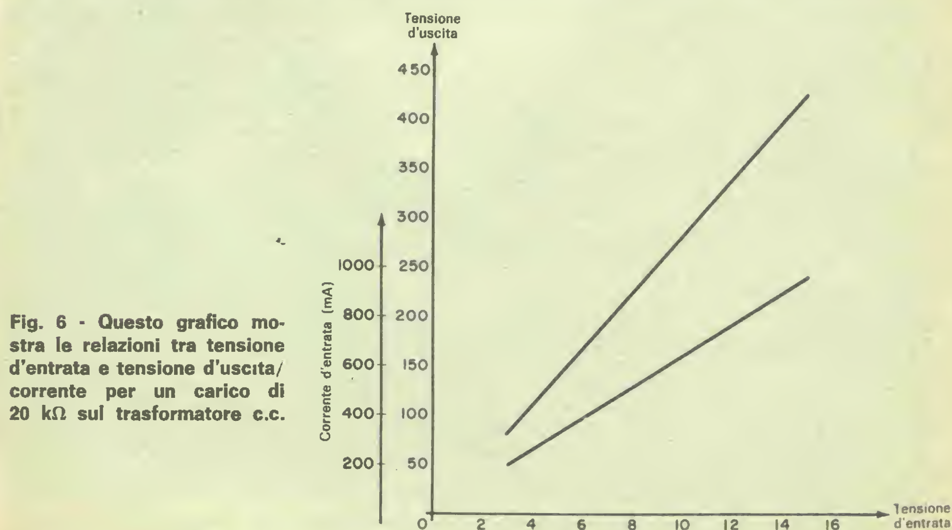



**Fig. 6 - Questo grafico mostra le relazioni tra tensione d'entrata e tensione d'uscita/corrente per un carico di 20 kΩ sul trasformatore c.c.**



**La giusta tensione d'uscita si ottiene misurando la tensione ai capi di un resistore di carico equivalente inserito tra i terminali di uscita.**

lasciare spazio sufficiente praticando i fori per i terminali di emettitore e di base dei transistori e di dissipare il calore nel saldare questi terminali.

**COME FUNZIONA**

**Il trasformatore c.c. si basa su un circuito multivibratore astabile (stadi Q1 e Q2 nella fig. 1) con accoppiamento magnetico. Questo circuito è insolito, perché in esso viene usato un comune trasformatore per filamenti anziché uno speciale trasformatore invertitore. Il trasformatore T1 è collegato in modo che la bassa tensione d'alimentazione è applicata alla presa centrale dell'avvolgimento a 6,3 V, mentre gli impulsi c.a. ad alta tensione si prelevano dal primario a 125 V. Gli impulsi c.a. ad alta tensione vengono poi raddrizzati dal raddrizzatore a ponte Rect1 e filtrati dal condensatore C1. Poiché l'uscita di un invertitore è essenzialmente un'onda quadra, è necessario molto meno filtraggio di quello che si dovrebbe usare raddrizzando un'onda sinusoidale. Per far funzionare il multivibratore, tra BP1 e BP2 si applica una tensione d'entrata compresa tra 3 V e 15 V. La tensione d'uscita, raddrizzata e filtrata e con solo un leggero ronzio, si preleva da BP3 e BP4.**

**Uso** - Come si può vedere nella *fig. 4*, l'uscita del trasformatore c.c. comincia a calare a qualsiasi tensione con un carico di 10.000 Ω. Effettivamente, il convertitore non si avvierà del tutto se all'uscita si collega un carico di 5.000 Ω. È buona regola non alimentare carichi equivalenti a meno di 10.000 Ω. Dalla *fig. 5*, per esempio, si può vedere che l'uscita sarà di circa 135 V con 5 V d'entrata in BP1 e BP2.

Secondo la regola, non si possono richiedere più di 13,5 mA dall'alimentatore (135 V : 10.000 Ω per la legge di Ohm). Non crediate tuttavia che l'alimentatore non sia potente: con 15 V d'entrata ed un carico di 10.000 Ω, la corrente d'uscita sarà superiore a 40 mA con una potenza d'uscita di 16,25 W.

Poiché la corrente assorbita dal convertitore varia, come la tensione d'uscita, linearmente in funzione della tensione d'alimentazione (ved. *fig.* 6), è ammissibile, per brevi periodi di tempo, alimentare il convertitore con dieci pile in serie di tipo D. Un'entrata di 6 V produce una uscita di 165 V con un carico di 20 kΩ con corrente erogata di 8,25 mA, mentre il convertitore assorbe circa 380 mA di alimentazione.

La gamma delle tensioni d'entrata non è stata scelta arbitrariamente. Con entrate inferiori a 3 V, il convertitore non si avvierà, e per entrate superiori a 15 V le caratteristiche di Rect1 e di C1 diventano fattori limitatori. Anche sostituendo Rect1 e C1 con tipi adatti a tensioni superiori, la tensione di rottura di Q1 e Q2 limiterà la massima tensione applicabile a BP1 e BP2 a 20-25 V.

Non lasciatevi ingannare dalle piccole dimensioni del convertitore; l'alta tensione si genera con piccole dimensioni e in certe condizioni può essere pericolosa. Trattate quindi con il massimo rispetto l'alta tensione. 

# notizie IN BREVE

Un nuovo ricevitore a microonde, progettato nei Laboratori di Ricerca della Mullard, consociata inglese del Gruppo Philips, è in grado di misurare la frequenza portante con una risoluzione molto elevata e con buona precisione assoluta. Altri aspetti interessanti sono il funzionamento a banda larga, un esteso intervallo dinamico ed una misura veloce e di alta integrità; le caratteristiche dell'apparecchiatura, considerate nel loro insieme, rappresentano probabilmente la novità più significativa nella tecnica dei ricevitori a microonde.

Il segnale in arrivo è trasferito su un insieme di linee di ritardo, e la frequenza è determinata misurando con un ponte a quattro diodi il ritardo di fase all'altra estremità di ciascuna linea. L'informazione sulla fase è immediatamente digitalizzata, esaminando la polarità della differenza di potenziale tra coppie di diodi in ogni ponte, e costruendo un numero a quattro bit in codice "Grey". La parola a 4n bit, ottenuta in questo modo da un insieme di n linee, è ridotta in tempo reale con logica in parallelo ad un numero binario standard (n + 2 bit). Essendo le linee di ritardo non dispersive, la frequenza del segnale è proporzionale al ritardo di fase misurato e l'intervallo di frequenza considerato è diviso in $2^{n+2}$ incrementi uguali.

Le informazioni primarie sulla fase sono numerose e si possono verificare notevoli incertezze nella misura (± 67,5°) senza una degradazione nell'informazione sulla frequenza.

Di conseguenza, il sistema tollera rumore termico, interferenza e non calibratura degli strumenti. Il massimo intervallo della frequenza di funzionamento è di un'ottava in eccesso ed è determinato dalla larghezza di banda degli elementi circuitali disponibili per il ponte. Tuttavia, la risoluzione della frequenza è limitata soltanto dalla complessità del circuito e dal tempo di misura disponibile.

In una specifica apparecchiatura l'intervallo della frequenza di funzionamento è di 2 GHz - 4 GHz e sono usate otto linee di ritardo. La risoluzione nominale è perciò di 1 su 1024 e la precisione assoluta della misura è di circa 2 MHz. Il tempo di misura è di 100 nsec.

L'apparecchiatura è particolarmente adatta per l'analisi di segnali modulati ad impulsi.



Un nuovo, potente calcolatore elettronico, il Sistema/360 Modello 65, è stato messo a disposizione degli utenti milanesi presso il Centro Elaborazione Dati della IBM Italia, il quale, con questa installazione, ha notevolmente aumentato le proprie capacità. Il nuovo elaboratore è infatti dotato di un'unità centrale con 512.000 posizioni di memoria, di unità a nastri magnetici e di un'unità a dischi magnetici intercambiabili, capace di contenere oltre duecento milioni di caratteri contemporaneamente accessibili.

Il tempo necessario per un'operazione elementare è di 700 nsec; di conseguenza, la velocità interna di elaborazione è circa quattro volte superiore a quella del più avanzato fra i calcolatori precedentemente installati. Ciò, oltre ad allargare il campo delle elaborazioni tecniche ed amministrative che gli utenti possono svolgere, consentirà di risolvere rapidamente i più complessi problemi di calcolo scientifico.

Il potenziamento di questi servizi è il frutto del crescente successo che i centri elaborazione dati stanno ovunque ottenendo. Tra i loro utenti figurano sia aziende le cui dimensioni non richiedono l'installazione di un proprio centro elettronico, sia aziende maggiori, che usufruiscono di questo servizio in periodi di attività particolarmente intensa od allo scopo di sperimentare ed attuare progressivamente nuove procedure, in attesa di successive installazioni od ampliamenti.

Il nuovo sistema elettronico servirà naturalmente anche a potenziare e migliorare i servizi di elaborazione a distanza, mettendo a disposizione degli utenti periferici, collegati al Centro con i propri terminali, un ulteriore potente strumento di calcolo.

# Questa è poesia



# ma è anche tecnica

Perché conoscere le tecniche di ripresa significa tradurre in immagini la poesia delle cose.
**E la tecnica si impara con la pratica.** Il Corso di **FOTOGRAFIA PRATICA** per corrispondenza della Scuola Radio Elettra si basa appunto su centinaia di esperienze pratiche che voi compirete sotto la nostra guida.
Inoltre saprete tutto sul lavoro di "camera oscura": sviluppo delle negative, stampa delle fotografie (dalle tecniche più elementari alle più moderne e ricercate). Alla fine del Corso vi troverete in possesso di un vero laboratorio fotografico, grazie al **materiale che la Scuola Radio Elettra invia gratuitamente agli allievi.**
Non esitate... fotografare può essere un hobby o una professione, ma soprattutto è arte... e i vostri amici ve lo confermeranno presto.
**Inviateci oggi stesso il vostro nome, cognome e indirizzo, vi forniremo gratuitamente e senza alcun impegno da parte vostra le più ampie e dettagliate informazioni sul Corso di Fotografia Pratica.**

**Scrivete alla**



**Scuola Radio Elettra**

**10126** Torino - Via Stellone 5/33
Tel. 67.44.32 (5 linee urbane)

NOVITÀ DALLA SCUOLA

# Corso di



### L'ELABORAZIONE HA SEGNATO IL PROGRESSO DELL'UOMO E DEL SUO LAVORO.

Le industrie, le banche, le società pubbliche, le compagnie di navigazione, le medie e piccole aziende meccanizzano la maggior parte delle loro attività. Questo perché il sistema di programmazione, che fino a pochi anni fa era lasciato all'iniziativa di gruppo e richiedeva un tempo di sviluppo estremamente grande, non era più in grado di soddisfare le esigenze sempre più incalzanti di un crescente mercato di consumo. Ed ecco quindi la necessità di addestrare e condizionare l'elettronica al servizio dell'uomo.
Il calcolatore sostituisce l'uomo in molti settori lavorativi, riduce i costi di lavorazione, controlla il traffico stradale, calcola le strutture e le forme dei modernissimi jets, conquista la luna e gli spazi siderali.
Ciò però non vuol dire che fa tutto da sé: l'uomo interviene sempre per dirigerlo e istruirlo e quest'uomo è il



### PROGRAMMATORE ED ELABORATORE DEI DATI

Un apposito Corso è stato realizzato dalla Scuola Radio Elettra al fine di offrire a tutti la possibilità di inserirsi in questo settore, il cui sviluppo è così rapido da creare continuamente nuove prospettive di lavoro.



### COME DIVENTARE PROGRAMMATORI ED OPERATORI SPECIALIZZATI NELL'ELABORAZIONE DEI DATI ?

Vi sono numerose possibilità.
La prima è riservata a quei fortunati che sono scelti ed addestrati dalle stesse aziende presso cui già lavorano.
La seconda consiste nel seguire i corsi

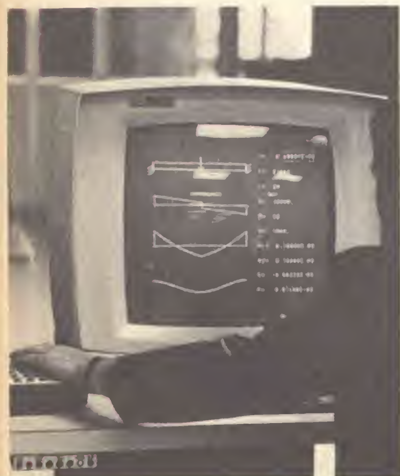


# Programmazione ed Elaborazione dei dati

**per corrispondenza**

indetti direttamente dalle case costruttrici di CE, ma solo una piccola minoranza può accedervi perché pochi sono i posti disponibili. La terza possibilità è senz'altro una soluzione interessante: si tratta del Corso per corrispondenza, della Scuola Radio Elettra, che permette di scaglionare lo studio in diversi mesi: disponendo di un po' di tempo libero alla sera, o durante il week-end, lo scopo sarà facilmente raggiunto.





IL CORSO SI COMPONE DI DUE PARTI:

la prima parte, denominata **"Operatori e Programmatori per Centri con macchine a schede perforate"**, prepara tecnici per i centri di elaborazione dei dati su macchine a schede perforate, che sono di gran lunga i più diffusi, perché alla portata delle medie e piccole aziende, sia industriali sia commerciali.
La seconda parte, indipendente dalla prima, denominata **"Operatori e Programmatori di Centri elettronici di elaborazione dei dati"**, esamina i sistemi elettronici a schede, i sistemi binari di linguaggio, i diagrammi a blocchi e di flusso, i "flow-chart".
Questi codici convenzionali sono alla base della programmazione e permettono di alimentare il centro elettronico e conoscerne i dati elaborati dopo opportuna codificazione. In particolare, è esaminato il linguaggio di programmazione dei moderni complessi IBM 360.

**Non esitate, richiedete informazioni gratuite alla SCUOLA RADIO ELETTRA utilizzando l'apposita cartolina riportata nelle pagine 65-66.**



**Scuola Radio Elettra**
**10126 Torino Via Stellone 5/33**

NOVITÀ DALLA SCUOLA

# novità in ELETTRONICA



La ditta inglese Electronic e Space Systems Group della British Aircraft Corporation ha progettato e realizzato ultimamente un nuovo apparato per la conversione dei raggi solari in energia elettrica. L'apparecchiatura, denominata "Window Blind", è visibile nella fotografia mentre viene sottoposta a controlli dopo esperimenti di accelerazione lineare. Essa è destinata ai satelliti in orbita.



Un computer tascabile, in grado di svolgere le funzioni di severo consulente finanziario, non è ancora stato realizzato; è già stata invece progettata la minimemoria, riprodotta nella fotografia, che rappresenta "il cuore" di un computer e che può comodamente essere inserita in qualsiasi portamonete. Il nuovo elemento di memoria, sviluppato dalla Siemens, deve poter trovare posto anche nei satelliti di ricerca e pertanto non deve essere solamente piccolo e leggero, ma anche del tutto insensibile a sollecitazioni esterne. In confronto alle usuali memorie esistenti in commercio ed applicate ai computer, questa micromemória, che può memorizzare oltre diecimila impulsi di dati, occupa un quinto del volume, mentre i punti di saldatura e di giunzione sono il 4%.

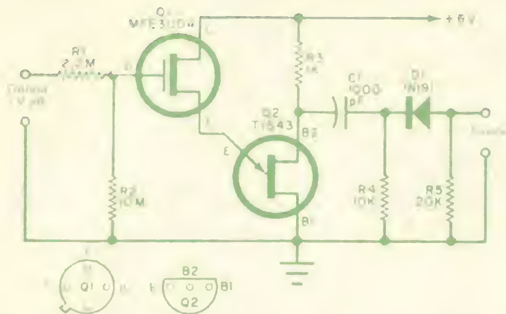
Con l'introduzione di un preciso misuratore del limite di sicurezza del suono (ved. foto), viene ridotto scientificamente l'eccesso di rumore se questo risulta pericoloso a causa della presenza di gas esplosivi. Denominato Dawe Octave-Band tipo I419B (IS) e realizzato dalla Dawe Instruments Ltd, esso risolve un vecchio problema dell'industria mineraria e chimica, dove sussiste spesso il problema di rumori forti in luoghi in cui vi è il costante pericolo di esplosioni. Il misuratore ha una portata che va da 24 dB a 140 dB (oppure a 200 dB con un potente microfono), ed è alimentato a batterie.





Presso il nuovo Istituto Britannico di Grove House è stato installato un gruppo audio mobile, funzionante a batteria, che permette ai bambini deboli di udito di seguire corsi di studio. Ciascun ragazzo (vedi foto) dispone di un ricevitore individuale, adatto alle sue particolari necessità, collegato all'unità di controllo, che comprende radio, grammofono e registratore. Le classi sono fornite di bobine ad induzione che permettono ai bambini di udire, attraverso i suddetti gruppi audio mobili, i discorsi dell'insegnante come se fossero ripetuti da un microfono. Questo sistema permette loro di muoversi liberamente attraverso l'aula più di quanto sia possibile con un gruppo d'ascolto fisso che richiederebbe invece l'uso di una cuffia collegata al banco.

# Trigger di Schmitt microsensibile




**L'altissima impedenza d'entrata del MOSFET e gli alti valori dei resistori d'entrata fanno sì che questo trigger di Schmitt abbia un effetto di carico del tutto trascurabile sul segnale in entrata.**

**MATERIALE OCCORRENTE**

**C1 = condensatore da 1.000 pF**
**D1 = diodo 1N191 opp. 0A86 (facoltativo ved. testo)**
**Q1 = mosfet Motorola MFE3004 ***
**Q2 = transistore ad unigiunzione Texas Instruments TIS43 ****
**R1 = resistore da 2,2 MΩ**
**R2 = resistore da 10 MΩ**
**R3 = resistore da 1 kΩ**
**R4 = resistore da 10 kΩ**
**R5 = resistore da 20 kΩ (facoltativo ved. testo)**

*** I componenti Motorola sono distribuiti in Italia dalla Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/62, 20125 Milano.**
**** I componenti della Texas Instruments sono reperibili presso la Metroelettronica, viale Cirene 18, Milano.**

Il trigger di Schmitt è un circuito generatore d'impulsi, il quale converte un segnale d'entrata c.a. in un treno d'impulsi in uscita a livello costante e della stessa frequenza. Il trigger non deve essere confuso con il multivibratore flip-flop con cui ha delle similitudini ma la cui uscita ha una frequenza pari alla metà di quella d'entrata.
Un tipico trigger di Schmitt con semiconduttori ha una resistenza d'entrata piuttosto bassa e richiede una certa potenza per il pilotaggio. Descriviamo in questo articolo un trigger di Schmitt di nuovo tipo, nel quale un MOSFET pilota un transistore ad unigiunzione. Ne deriva un circuito con altissima resistenza d'entrata e con impulsi d'uscita molto ripidi, che possono essere usati nella maggior parte delle applicazioni di eccitazione. Abbiamo provato a 60 Hz un prototipo del circuito riportato nello schema ed abbiamo trovato che la resistenza d'entrata è pari a R1 e R2 in serie e cioè a 12 MΩ.
Il livello del segnale d'entrata, necessario per azionare questo circuito, è di circa 3 V efficaci. La corrente d'entrata è quindi di 3/(R1+R2) e cioè di 0,20 μA, con potenza di pilotaggio inferiore a 0,75 μW. A differenza dei normali trigger di Schmitt, le prestazioni di questo circuito sono largamente indipendenti dall'impedenza del circuito pilota.

**Come funziona** - La resistenza di carico dell'emettitore del MOSFET Q1 è rappresentata dalla giunzione emettitore-base 1 del transistore ad unigiunzione Q2. Poiché questa giunzione è polarizzata inversamente a tensioni inferiori al livello di conduzione del transistore ad unigiunzione, la resistenza effettiva sul circuito di emettitore di Q1 è altissima.
Il livello del segnale sull'emettitore di Q2 segue quello d'entrata sulla base di Q1. Quando una semionda positiva dell'entrata sinusoidale è sufficiente per far sì che il potenziale d'emettitore raggiunga il livello di conduzione del transistore ad unigiunzione, Q2 conduce.
La resistenza emettitore-base 1 diminuisce molto rapidamente e la corrente col-

lettore-emettitore di Q1 aumenta rapidamente. Ciò pilota Q2 in piena conduzione. Naturalmente, tutto questo avviene con la massima rapidità e quando si verifica produce uno strettissimo transitorio negativo alla base 2 di Q2. Quando il livello del segnale d'entrata (sulla base di Q1) scende al di sotto del valore di tenuta del transistore ad unigiunzione, questo cessa di condurre e rimane in stato di non conduzione fino al successivo segnale positivo applicato all'entrata.

Il condensatore C1 ed il resistore R4 differenziano l'impulso negativo sulla base 2 del transistore ad unigiunzione, mentre il diodo D1 ed il resistore R5 eliminano la piccola punta positiva. Nelle applicazioni in cui questa punta positiva non nuoce, D1 e R5 possono essere eliminati.

Anche se nella descrizione abbiamo parlato di segnale sinusoidale d'entrata, il circuito funziona bene con un segnale d'entrata di qualsiasi forma d'onda, purché abbia un'escursione positiva rispetto a massa di sufficiente ampiezza. Nei circuiti in cui il segnale c.a. è sovrapposto ad una tensione c.c., si consiglia l'uso di un condensatore di accoppiamento.

L'isolamento di vetro che forma la parte principale di un MOSFET è elettricamente molto fragile e può essere facilmente danneggiato dall'elettricità statica del corpo umano o del saldatore quando va in contatto con il terminale di base. Per questa ragione occorre mantenere in cortocircuito tra loro i terminali del MOSFET fino a che non sono collegati in circuito. Staccando per qualsiasi ragione il MOSFET, è necessario prendere la stesse precauzioni. ★

# ALIMENTATORI DI POTENZA

Un alimentatore di potenza da banco, dotato di controlli tarati variabili per regolazione limite corrente-costante/tensione-costante, è stato prodotto dalla Weir Electronics Ltd.

L'apparecchiatura, versatile e di struttura compatta, è interamente composta di elementi al silicio e costruita con materiali di ottima qualità. È particolarmente adatta per applicazioni di uso didattico, di laboratorio, sperimentali, per lo studio e lo sviluppo di circuiti, per la produzione e per il controllo di componenti. Può operare con regolazione continua in un campo utile da 0-25 V a 0-5 A e con una potenza massima fino ad una temperatura ambiente di 50 °C.

L'apparecchiatura, che misura 190 x 82 x 165 mm, può essere impiegata come alimentatore c. c. con regolazione continua e deriva piccola, in sostituzione delle batterie standard da laboratorio. Può essere usata inoltre per applicazioni delicate e complesse nelle quali, per ragioni operative o di sicurezza, occorre preselezionare i limiti di alimentazione corrente-costante/tensione-costante.

I circuiti alimentati sono protetti da sovraccarico poiché, quando si richiedono correnti che superano il limite prestabilito, si ha il passaggio automatico dagli elementi regolari di tensione costante a quelli di corrente costante. Dato che il limite della corrente può essere regolato fino a 5 mA, è possibile eseguire svariate prove sperimentali che richiedono condizioni particolari.

I controlli di regolazione del limite della corrente e della tensione sono accuratamente tarati e possono essere regolati prima di inserire l'apparecchiatura, assicurando la massima protezione.

L'involucro, compatto, è particolarmente studiato per facilitare il montaggio a pacco e permettere una disposizione in serie, in parallelo o multipla. Tutti i circuiti di protezione e di sovraccarico sono azionati elettronicamente e vengono rimessi a punto automaticamente. Non sono stati impiegati relé meccanici e l'apparecchiatura è completamente protetta da cortocircuiti e da inversioni di polarità.

Un'altra ditta inglese, la Farnell Instruments Ltd., ha realizzato un alimentatore di potenza miniaturizzato, adatto per applicazioni con amplificatori, che fornisce due uscite, positiva e negativa, ciascuna di 12÷15 V a 100 mA. Le uscite possono essere collegate in serie per fornire un'uscita singola di 24÷30 V allo stesso amperaggio, e dell'una o dell'altra polarità.

I controlli d'uscita sono due: uno regola simultaneamente entrambe le uscite esattamente dello stesso valore, l'altro regola l'una o l'altra uscita in isolamento. La regolazione del carico è inferiore a 2 mV, quella di linea è inferiore a 1 mV e quella di ondulazione è inferiore a 1 mV. Un limitatore ed un fusibile di rete assicurano protezione contro i sovraccarichi. L'entrata di rete è di 190-265 V c.a. (o 110-130 V c.a. a richiesta). ★



# argomenti sui TRANSISTORI

La RCA ha recentemente realizzato un nuovo dispositivo a stato solido che può condurre allo sviluppo di nuovi sistemi di controllo a distanza. Secondo il dott. William M. Webster, vice presidente dei laboratori RCA di Princeton, il dispositivo è un piccolo elemento ceramico le cui proprietà elettriche possono essere regolate elettronicamente in modo che esso conduca o non conduca o faccia variare uniformemente la corrente nel circuito in cui è montato.

Completamente a stato solido, il dispositivo assicura lunga durata ed alta affidabilità. Fatto di materiali relativamente comuni, la sua fabbricazione è economica ed i circuiti ad esso relativi sono abbastanza semplici. Inoltre, il dispositivo "ricorda" indefinitivamente la sua ultima regolazione, anche se l'alimentazione del circuito viene completamente interrotta.

Con l'unità installata in casa, molti apparecchi elettrici possono essere controllati a distanza. Per esempio, una luce nel salotto o nel bagno può essere controllata dal tavolino da notte; elettrodomestici da cucina possono essere accesi, spenti e persino manovrati da qualsiasi punto della casa così come si può regolare il termostato della caldaia di riscaldamento.

Una versione più complessa del controllo a distanza di una caldaia o di un impianto ad aria condizionata potrebbe essere realizzata, in un alloggio vuoto, mediante il telefono. Il nuovo dispositivo RCA potrebbe anche essere usato per variare la velocità di utensili elettrici come mescolatori, mole e ventilatori.

Secondo gli ideatori del nuovo componente, la sua singolare azione di controllo deriva dall'azione reciproca di due fenomeni elettrici: la piezoelettricità e la ferroelettricità, che sono congiunti nel dispositivo. Un materiale piezoelettrico, si sa, può trasformare una sollecitazione meccanica in un segnale elettrico e viceversa, mentre un materiale ferroelettrico può rimanere in stato di polarizzazione elettrica indefinitivamente, in modo molto simile a come un magnete conserva le sue caratteristiche magnetiche. Quando un materiale contiene entrambe le proprietà, una variazione della sua polarizzazione ferroelettrica varia il rendimento del suo effetto piezoelettrico.

Come si vede nella *fig. 1*, l'azione reciproca di questi due effetti è stata utilizzata progettando un dispositivo a strati, composto da due piastrine ceramiche incollate su un elettrodo comune con collante resinoso. Le piastrine hanno tutte e due le proprietà: la ferroelettrica e la piezoelettrica. Come dimensioni, il dispositivo è paragonabile ad un transistore normale.

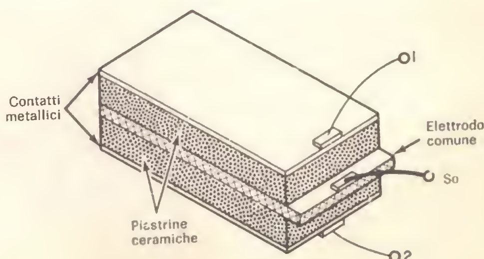



**Fig. 1 - Il disegno illustra la costruzione stratificata di un nuovo dispositivo a stato solido della RCA, il quale ha molte possibilità nel campo dei controlli a distanza. Gli elementi sono incollati tra di loro tramite collante resinoso.**



Il nuovo elemento di controllo della RCA è la piccola piastrina rettangolare che sporge al di sopra della cupola di un transistore.

In funzionamento, un segnale c.a. applicato ad una piastrina la fa vibrare a causa delle sue proprietà piezoelettriche e queste vibrazioni sono trasmesse alla seconda piastrina che le converte di nuovo in un segnale elettrico d'uscita. L'ampiezza del segnale d'uscita può essere aumentata o diminuita sottoponendo una delle piastrine ad un impulso elettronico di controllo, variando così la polarizzazione ferroelettrica ed il rendimento piezoelettrico. Poiché le piastrine sono fatte di materiale stabile, il segnale d'uscita varia solo quando viene variata la polarizzazione.

Sono state costruite due versioni: una, consistente in un filtro risonante regolabile, risponde solo a segnali d'entrata in una stretta gamma di frequenze; l'altra, denominata trasformatore ferroelettrico regolabile, risponde a segnali d'entrata che coprono un largo spettro di frequenze.

Entrambe le versioni usano il materiale impiegato nelle comuni cartucce fonografiche. La polarizzazione delle piastrine può essere variata di qualsiasi entità applicando impulsi di tensione. In tal modo il segnale d'uscita del dispositivo può essere variato su una gamma dinamica di circa 60 dB in tempi compresi tra un decimillesimo di secondo e mille secondi variando l'intensità del campo prodotto dagli impulsi.

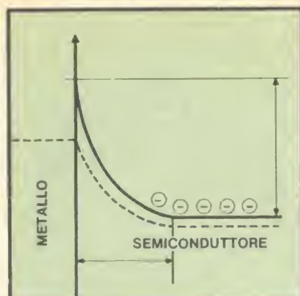
In versioni più perfezionate, la piastrina d'entrata può essere accoppiata meccanicamente a parecchie piastrine d'uscita più piccole. In tal modo, ad ognuna delle piastrine d'uscita si potrebbero inviare impulsi separati, rendendo possibile il controllo di varie funzioni con un solo dispositivo come, per esempio, la tinta, il colore ed il volume audio di un televisore.

Presso il laboratorio IBM di Zurigo è stato progettato un nuovo transistore ad effetto di campo a metallo semiconduttore, denominato MESFET. Esso presenta un "gate" a barriera di Schottky, invece del più familiare (e strutturalmente più complesso) "gate" isolato. È stata provata una frequenza massima di 12 GHz, molto più alta di quella finora dichiarata per i transistori ad effetto di campo (FET) al silicio, mentre è stato ottenuto un prodotto banda-guadagno di 3,5 GHz.

Contrariamente ad un transistore ad effetto di campo con "gate" isolato (IGFET), un dispositivo a "gate" di Schottky non ha uno strato isolante fra il gate metallico ed il canale semiconduttore, in quanto un contatto rettificatore è stato creato diret-



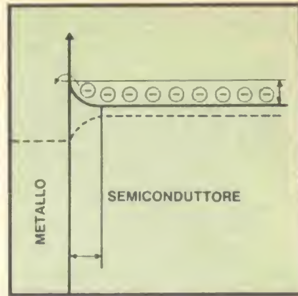

Fig. 2 - Transistore ad effetto di campo a "gate" di Schottky.



POLARIZZAZIONE INVERSA



EQUILIBRIO



POLARIZZAZIONE DIRETTA

**In condizioni d'equilibrio (b) i livelli di Fermi del metallo e del semiconduttore sono alla stessa altezza. Poiché esiste una differenza di potenziale di contatto tra metallo e semiconduttore, gli elettroni sono respinti dalla superficie del semiconduttore. Vicino a questa si forma una regione isolante o strato di sbarramento. Se si applica al semiconduttore un potenziale positivo [polarizzazione inversa (a)], l'altezza della barriera di potenziale al contatto aumenta a causa del flusso di elettroni dal semiconduttore al metallo. Se si applica un potenziale negativo [polarizzazione diretta (c)], l'altezza della barriera diminuisce. Il contatto è di tipo non ohmico, ma rettificatore.**

tamente nella giunzione metallo-semiconduttore. Le ottime qualità del dispositivo sono dovute all'effetto Schottky, mediante il quale una regione sotto il "gate" metallico è svuotata di portatori per una profondità che dipende dalla tensione applicata.

La relativa semplicità del transistore si presta per una produzione su larga scala. Un altro vantaggio dipende dal fatto che la topologia del "gate" di Schottky facilita le tecniche di foto-riduzione e riduce il numero di fasi nel processo fotografico. Per far salire le frequenze nel campo delle microonde, le larghezze del "gate" dovrebbero essere più piccole possibile; poiché è molto difficile ottenere larghezze di 1 micron con la normale mascheratura a contatto, è stata usata la mascheratura a proiezione. Dopo una riduzione iniziale di quaranta volte con le tecniche di riduzione per fotomascheratura standard, la maschera è stata proiettata con lenti di microscopio ad alta definizione, e nello stesso tempo ridotta ancora di venticinque volte sopra un apposito "wafer". In questa maniera si possono produrre linee di 0,3 micron di larghezza.

Il nuovo "MESFET" (MEtal Semiconductor FET), illustrato nella *fig. 2,* è composto essenzialmente di un substrato di silicio ad alta resistività, ricoperto con una pellicola di silicio tipo n epitassiale (l'alta resistività del substrato si oppone alle capacità parassite ed alle perdite caratteristiche del FET come un dispositivo ad alta impedenza).

Il contatto di Schottky è preparato con "sandwich" di Cr-Ni, mentre i collegamenti di alimentazione di "drain" sono in lega Au-Sb.

La frequenza massima di 12 GHz è ben al di sopra di quella presentata dai dispositivi FET a giunzione p-n al silicio od al silicio-ossido di metallo; essa supera anche i 9 GHz dei transistori bipolari, ma è ancora al di sotto del massimo teorico fissato in 20 GHz. In larga misura, questo è da attribuire alle desiderabili piccole dimensioni del transistore. Così, la

**Fig. 3 - Questo semplice circuito di rallentamento della frequenza di battuta del tergicristallo può essere usato in qualsiasi autoveicolo con sistema elettrico da 12 V, con il positivo o il negativo a massa.**

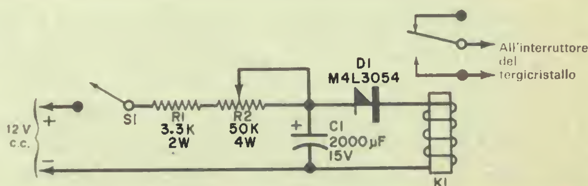




Fig. 4 - Ponte monofase COGIE tipo B50.

resistenza metallica del "gate" ha costituito un problema, a causa della piccola sezione trasversale del "gate" stesso. Questo effetto, comunque, è stato ridotto con l'uso delle tecniche di galvanostegia per aumentare lo spessore del "gate" e con l'accorciamento della lunghezza del "gate" stesso; ne è risultata una configurazione in cui il transistore può essere considerato un collegamento in parallelo di 4 "gate", ciascuno con una lunghezza di soli 100 micron.

**Circuiti a transistori** - Molto spesso, un determinato scopo può essere ottenuto con parecchi circuiti ed un buon esempio di ciò può essere il rallentamento dell'azione del tergicristallo. Il rallentamento è desiderabile guidando con nebbia o pioggia scarsa, in condizioni cioè da richiedere un saltuario uso del tergicristallo. Il circuito riportato nella *fig.* 3, nel quale viene usato un diodo a quattro strati della Motorola (rappresentata dalla Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa, 8/62, 20125 Milano), è semplice e dovrebbe essere adatto per tutti gli autoveicoli con impianto elettrico di 12 V, con positivo o negativo a massa.

Con riferimento allo schema, il diodo a quattro strati D1 viene usato in un semplice oscillatore a rilassamento per azionare un relè elettromagnetico, il quale controlla l'interruttore del tergicristallo. In funzionamento, chiudendo l'interruttore S1, C1 si carica lentamente attraverso il resistore limitatore di corrente R1 ed il controllo di tempo R2. Quando la tensione di C1 raggiunge la tensione di rottura del diodo, D1 passa in stato di conduzione scaricando C1 nella bobina del relè che viene azionato. Quando la corrente di D1 scende al di sotto di 1 mA, il dio-

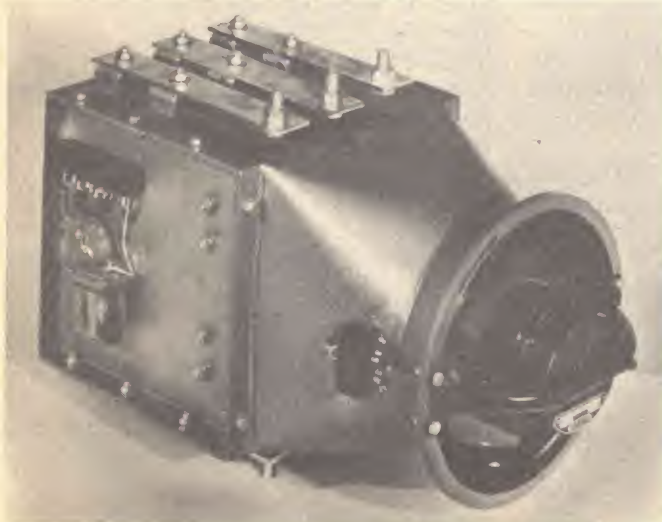


Fig. 5 - Ponte trifase COGIE tipo E7VF6 raffreddato ad aria forzata.

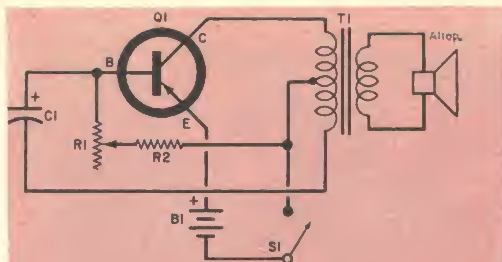


Fig. 6 - I valori dei componenti dipendono dal tipo del transistore, dalla tensione d'alimentazione e dalle caratteristiche del trasformatore.

do ritorna in stato di non conduzione, il relé si riapre ed il ciclo si ripete, finché S1 resta chiuso, con una frequenza determinata dalla posizione di R2.
Nel progetto vengono usati componenti normali. Come già accennato, per D1 si può usare un diodo Motorola del tipo M4L3054 e per K1 un relé da 12 V.
La disposizione delle parti e dei collegamenti non è critica e quindi per il montaggio si può adottare qualsiasi tecnica. Il circuito si può racchiudere in una scatoletta e fissare nella vettura in un luogo facilmente accessibile a chi guida.

**Potenza !** - Il concetto di potenza, come quello di felicità, varia da un individuo all'altro e per di più sembra anche che vari con il passare del tempo. Subito dopo l'avvento del transistore, un dispositivo da 1 W o 2 W veniva considerato di grande potenza mentre un po' più tardi questa designazione veniva attribuita ad unità di 5 W o 10 W. Oggi, un dispositivo deve essere almeno da 20 W o 25 W per meritare la classifica di alta potenza e tra non molto un dispositivo con meno di 100 W sarà considerato di media o bassa potenza.
Il reparto semiconduttori della TRW, per esempio, ha recentemente annunciato un nuovo "microcircuito" ibrido, in grado di fornire una potenza d'uscita di 500 W. Il dispositivo, denominato DPS-1000, è un commutatore doppio di potenza Darlington capace di fornire correnti medie di 5 A e 10 A di picco con alimentazione fino a 50 V.
Per circuiti ad alte tensioni, la Delco Radio offre un vero campione con il suo transistore di potenza tipo DTS-T02 al silicio a tripla diffusione; questa unità, non progettata per circuiti televisivi di deflessione, può sopportare 1200 V tra emettitore e collettore ed una corrente massima di collettore di 3 A. La sua massima dissipazione di potenza è di 50 W.
Ove sia richiesta una sostanziale potenza a frequenze relativamente alte, si può ricorrere al tipo 2N5643, prodotto dalla United Aircraft Corporation. Transistore n-p-n al silicio con 60 W di dissipazione, questo dispositivo può fornire 40 W a 175 MHz se alimentato con 28 V.
Se si desidera una potenza pura, la Transitron Electronic Corp. può fornire le serie ST14030-32 e ST40002-04, entrambe composte da dispositivi planari al silicio con correnti massime di 60 A e dissipazione di 300 W. I tipi ST14030-32 sono unità n-p-n per tensioni comprese tra 125 V e 170 V, mentre i tipi ST40002-04 sono complementi p-n-p per tensioni comprese tra 80 V e 120 V.

**Prodotti nuovi** - Un nuovo diodo elettroluminescente è stato progettato dai tecnici della IBM: si tratta di una sorgente di luce ad alto rendimento nel campo di frequenze vicino alla massima sensibilità dell'occhio umano. Questi diodi, in lega di fosforo, gallio ed indio, emettono una luce giallo-verde alla lunghezza d'onda di 5700 Angström. Il loro rendimento quantico è circa uguale allo 0,03 per cento, ma la loro somiglianza con i diodi al GaAs-AlAs, già realizzati nei laboratori IBM, fa supporre che diventino più efficienti con un migliore controllo del materiale. In tal caso, i nuovi diodi costituirebbero importanti sorgenti di luce, poiché l'occhio umano è molto più sensibile alla luce gialla o verde che alla luce rossa emessa dai più efficienti diodi luminescenti oggi disponibili: quelli al GaAs-AlAs, GaP e GaAs-GaP.
La Siemens ha realizzato invece due nuovi fototransistori n-p-n ad alta sensibilità, in custodia TO-18 ed in tecnica planare, da impiegare soprattutto nell'industria. Il tipo BPX38 presenta una finestra piana che lo rende particolarmente idoneo a quelle applicazioni ottiche in cui tra l'emettitore di onde luminose ed il ricevitore fotoelettrico viene impiegato un sistema di lenti.
In tal modo, il punto focale del sistema

di lenti viene riprodotto sulla superficie fotosensibile del transistore senza alterazioni. La grande superficie fotosensibile facilita l'aggiustaggio del componente rispetto alla fonte luminosa. Il tipo BPX43, al contrario del BPX38, è provvisto di una finestra lenticolata. Si ottiene così, a parità di grandezza del sistema, una sensibilità alla luce molto maggiore che con il BPX38.

Impiegando un raggio laser, i fisici della Divisione Componenti IBM hanno ottenuto un diodo sperimentale a stato solido, che ha dimostrato di possedere tutte le qualità dei dispositivi prodotti con i procedimenti convenzionali.

Queste sono alcune fasi del procedimento: la superficie delle lamine di silicio lucidato chimicamente viene spalmata di fosforo; le lamine, tagliate da cristalli drogati con boro, sono irradiate per circa 5 msec con il raggio concentrato di un laser a stato solido. Ai livelli di bassa energia non è stato rilevato nessun danno al cristallo; a quelli d'alta energia si sono osservati danni cristallografici, limitati però all'area irradiata mentre risulta intatta la singola cristallizzazione.

La tecnica seguita dai ricercatori ha il vantaggio di permettere la realizzazione di un diodo nel punto prefissato di una sottile lamina di silicio senza intervenire sul materiale circostante. Questa possibilità sarà molto utile nella progettazione e fabbricazione dei circuiti integrati.

La Tisco, una divisione della Texas Instruments Italia, sarà in grado di distribuire in tutta l'Europa i semiconduttori prodotti dalla COGIE (Compagnie Industrielle pour la Transformation de l'Energie).

Fondata nel 1961, con sede ad Aubervilliers, in Francia, la COGIE è specializzata nella fabbricazione di diodi e thyristori di media ed alta potenza e di elementi di raffreddamento e di dissipazione del calore. Essa produce inoltre una gamma di ponti raddrizzatori raffreddati a conduzione (*fig. 4*) e ad aria forzata (*fig. 5*) incorporanti tali elementi.

**Consigli vari** - Molti lettori si sono interessati all'articolo sull'oscilloscopio bloccato e le sue applicazioni, comparso nel numero di Agosto 1970 di Radiorama, lamentandosi però per la mancata citazione dei valori dei componenti.

In realtà, i valori dei componenti sono stati omessi deliberatamente, in quanto il circuito è tanto basilare che in esso possono essere letteralmente usati centinaia di tipi di transistori e trasformatori. I valori ottimi dei componenti, in ogni caso specifico, dipendono dal tipo di transistore usato, dalla tensione di alimentazione e, in certa misura, persino dalle caratteristiche del trasformatore.

Considerando l'interesse dei lettori, tuttavia, possiamo offrire qualche indicazione generica per lo sperimentatore serio. Il circuito originale è riportato nella *fig. 6*. Le polarità indicate si riferiscono ad un transistore di tipo p-n-p, ma se si usa un tipo n-p-n, le polarità, naturalmente, devono essere invertite.

Se Q1 è un transistore per deboli segnali con caratteristiche simili, per esempio, a quelle del 2N107 o 2N109, può essere usata una alimentazione (B1) da 9 V; T1 dovrà avere impedenza primaria compresa tra 500 Ω e 1.500 Ω; per R1 potrà essere usato un potenziometro da 500 kΩ o da 1 MΩ e R2 potrà avere un valore compreso tra 10 kΩ e 16 kΩ. Il condensatore di reazione C1 potrà avere valori compresi tra 0,02 µF per un oscillofono e 20 µF per un metronomo.

D'altra parte, se per Q1 viene usato un transistore di media potenza come il 2N301, T1 dovrà avere un primario di 40 Ω - 50 Ω e per B1 dovrà essere usata una batteria per lanterne da 6 V. Il potenziometro R1 dovrà essere, in questo caso, da 5 kΩ e R2 dovrà avere un valore compreso tra 500 Ω e 1.000 Ω. C1 potrà essere da 0,1 µF per un oscillofono e di 100 µF per un metronomo.

Questi valori consigliati non sono necessariamente quelli ottimi per tutti i sistemi di funzionamento ma possono servire come valori di partenza per prove sperimentali. Per una determinata applicazione, un transistore con guadagno più alto richiederà più alte resistenze di polarizzazione (R1 e R2) ed un più piccolo condensatore di reazione. Un transistore di potenza piuttosto alta richiederà invece resistenze di polarizzazione piuttosto basse ed un condensatore di reazione di alta capacità. ★

# NUOVI SATELLITI METEOROLOGICI TIROS M

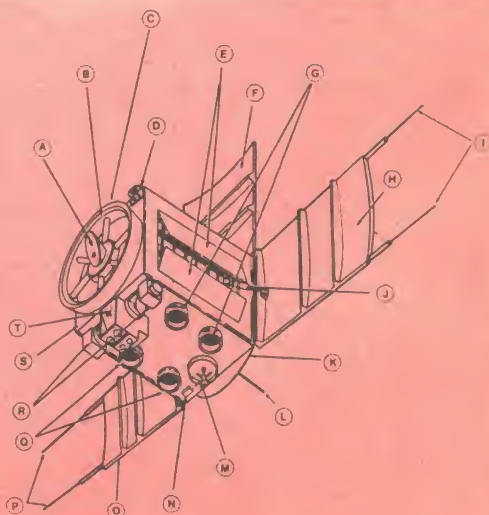
La capacità di scattare fotografie a raggi infrarossi della coltre di nubi durante la notte permette al satellite meteorologico TIROS M di fornire un quadro mondiale delle condizioni meteorologiche ogni dodici ore, in confronto al ciclo di ventiquattro ore richiesto dai satelliti usati finora. Il satellite TIROS M è stato lanciato dall'Ente Spaziale degli Stati Uniti il 23 gennaio 1970 ed è stato ribattezzato ITOS 1 quando è entrato in orbita. Esso è in grado di raccogliere un numero di informazioni maggiore di quelle possibili ai due satelliti della precedente serie ESSA. Mentre sinora erano necessari due o più lanci all'anno per garantire una copertura ininterrotta di tutto il globo, con il satellite TIROS M è possibile risparmiare un missile vettore, una capsula spaziale ed il costo complessivo annuale della rete di appoggio.

Attualmente, sono oltre cinquecento le stazioni in grado di ricevere le trasmissioni del satellite, dislocate in oltre cinquanta paesi di ogni continente.

**Quattro telecamere** - Il TIROS M dispone di quattro telecamere, due radiometri di scansione a raggi infrarossi per scattare fotografie notturne, un apparecchio a protoni solari per la registrazione dell'attività delle macchie solari ed un radiometro ad anodo piatto per misurare il grado di assorbimento calorifico della terra ed irradiare poi nuovamente il calore all'atmosfera. Il nuovo satellite è inoltre equipaggiato con due impianti differenti di telecamere, simili a quelli installati su due dei satelliti della serie ESSA.

Il TIROS M, al cui funzionamento sovrintende la NASA, è costruito dalla RCA sotto la direzione del Centro NASA per i Voli Spaziali di Goddard. I dati meteorologici raccolti dal satellite vengono trasmessi all'Amministrazione dei Servizi per gli Studi Ambientali ESSA del Ministero del Commercio degli Stati Uni-

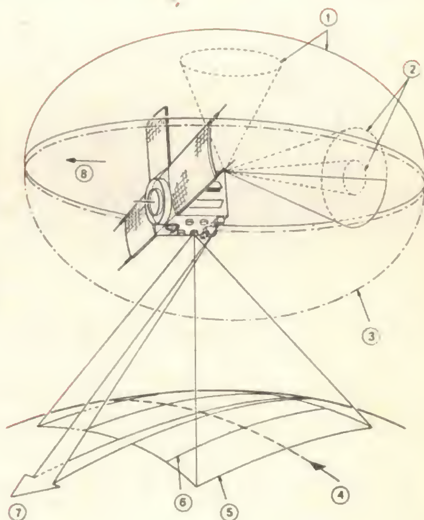
- A Specchio
- B Volano stabilizzatore
- C Anello di separazione
- D Monitor di protoni solari
- E Portelli del controllore termale attivo
- F Pannello solare B
- G Macchine fotografiche APT
- H Pannello solare A
- I Antenna a tempo reale
- J Azionatore di apertura del pannello solare
- K Anello esterno dello schermo termico
- L Antenna di comando e di posizione
- M Antenna a banda a S
- N Sensore numerico dell'aspetto solare
- O Pannello solare C
- P Antenna a tempo reale
- Q Macchine fotografiche AVC
- R Radiometri di scansione
- S Piattaforma di base
- T Radiometro ad anodo piatto



Il satellite meteorologico TIROS M con i tre pannelli di batterie solari in posizione di funzionamento.

ti. I futuri lanci di satelliti ITOS verranno diretti ed effettuati dalla ESSA, mentre del controllo in orbita si incaricherà la NASA.
Il satellite TIROS M è stato messo in orbita (sincronizzata con il sole) da un razzo Delta N-6 bistadio. L'orbita quasi polare permetterà al satellite di vedere qualsiasi parte della terra durante il periodo di insolazione almeno una volta ogni ventiquattro ore. La durata di un'orbita completa del nuovo satellite è di 115' 2".
I principali sensori del TIROS M consistono in due sottosistemi fotografici avanzati Vidicon (AVCS) e due sistemi televisivi per la trasmissione automatica delle immagini (APT), oltre ai radiometri di scansione a raggi infrarossi per la visione notturna. Le strutture dei due AVCS, degli APT e dei radiometri a raggi infrarossi sono contenute nella capsula spaziale.
Ciascun sottosistema AVCS è munito di un complesso macchina fotografica/sensore, un impianto elettronico per le telecamere ed un registratore a nastro magnetico a tre piste con tutte le apparecchiature elettroniche per il funzionamento. I sistemi APT consistono ciascuno in un complesso telecamera/sensore ed un impianto elettronico per le telecamere. I sistemi dei due radiometri di scansione comprendono uno sviluppatore, un registratore a nastro magnetico ed un sistema elettronico di funzionamento.
Durante la missione, una telecamera del sistema AVCS ed un registratore dello stesso sistema scattano e registrano fotografie delle coltri di nubi che coprono la parte della terra illuminata dalla luce diurna.
Allo stesso tempo, uno dei due sottosistemi APT provvede a scattare fotografie diurne delle coltri di nubi per la trasmissione in tempo reale agli utenti locali. Un radiometro di scansione ed un registratore misurano e registrano le radiazioni infrarosse emesse dalla terra durante il giorno e la notte e misurano le radiazioni visive della terra durante il giorno per la loro successiva trasmissione.
Il sottosistema del radiometro di scansione trasmette anche dati sui raggi infrarossi in tempo reale per la realizzazione delle fotografie delle coltri di nubi durante la notte, per le stazioni APT.

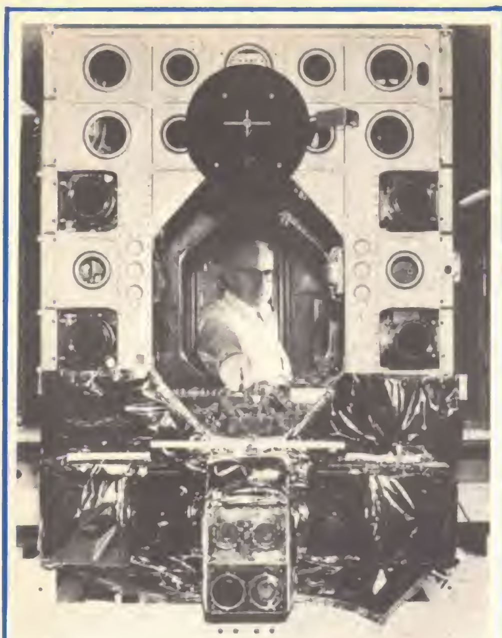
**Ampio campo di scansione e fotografico** - Durante ciascuna orbita, i radio-




1 *Campi visivi verticali locali del monitor di protoni solari*
2 *Campi visivi normali orbitali del monitor di protoni solari*
3 *Campo visivo del radiometro ad anodo piatto FPR*
4 *Senso di rotazione*
5 *Fotogramma dei sistemi AVC*
6 *Fotogramma dei sistemi APT*
7 *Scansione fornita dai radiometri di scansione*
8 *Direzione del sole*

**Fig. 2**

**Descrizione del campo visivo dei vari sensori di bordo del satellite meteorologico TIROS M.**


**Il Direttore del Programma TIROS/ITOS sta esaminando il nuovo satellite meteorologico.**

metri di scansione esplorano una fascia ampia e continua da un orizzonte all'altro. Gli apparecchi fotografici dei sistemi APT assicurano un campo fotografico della grandezza di 1.800 x 1.200 miglia nautiche.
A differenza dei precedenti modelli ESSA, che girano nello spazio come ruote, il TIROS M è in grado di mantenere i propri sensori costantemente puntati verso terra. Un dispositivo simile ad un volano, in grado di effettuare 150 giri/min, fornisce il controllo della stabilizzazione dell'asse di beccheggio ed un sistema magnetico di coppia controlla gli assi di rullio e di imbardata.
Il TIROS M costituisce la più recente realizzazione nel campo dei satelliti artificiali. A partire dal 1960, sono stati lanciati dieci TIROS per ricerche e studi e nove veicoli spaziali ITOS, ribattezzati ESSA, con ordine numerico da 1 a 9. Nel corso delle loro missioni, i satelliti TIROS/ESSA hanno scattato oltre 1.225.000 fotogrammi TV delle condizioni meteorologiche della terra e complessivamente hanno raggiunto il traguardo di trentaquattro anni di durata utile nello spazio.
Dall'inizio del programma operativo, nessuna tempesta di grandi proporzioni è sfuggita ai loro obiettivi, e gli allarmi lanciati in base ai dati raccolti da essi hanno permesso di salvare innumerevoli vite umane e risparmiare danni alle persone e agli immobili. In una drammatica occasione, verso la fine del 1968, il satellite ESSA 6 ebbe il merito di riuscire a salvare le città messicane di Gomez Palacios e Torreòn, quando le fotografie da esso scattate permisero alle autorità messicane di tenere sotto controllo un bacino d'acqua che minacciava di infrangere la diga che lo sbarrava e di inondare le due città. ★

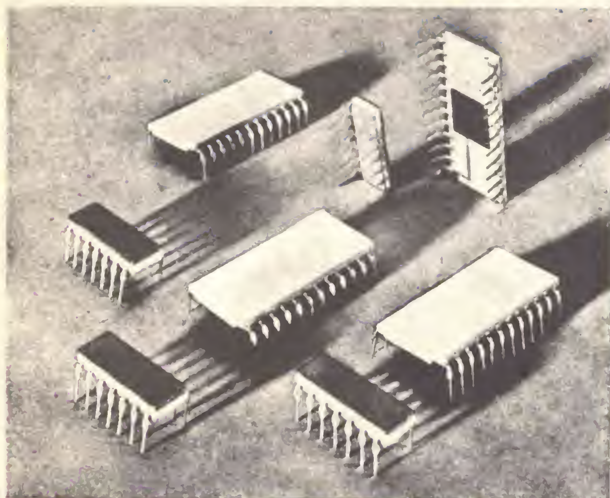
# Come avvitare dadi in posizioni difficili

Chi ha costruito un apparato con scatola di montaggio o ha dovuto stringere un dado in una posizione quasi inaccessibile di un telaio, sa quanto utile e comodo sia un attrezzo per imboccare i dadi. Sfortunatamente, tali attrezzi si



trovano solo per determinate dimensioni e non sono disponibili per dadi miniatura.
In questi casi, il problema si può tuttavia risolvere usando spezzoni di tubetto di plastica di varie dimensioni. Basta infatti inserire il dado all'estremità di un pezzo di tubetto, in modo che stia ben fermo e risulti a filo con l'estremità del tubetto stesso. ★

PHILIPS **SEZ. ELCOMA**



# MOS
## SERIE FD
# la più "dinamica"
## delle nostre famiglie di
# circuiti integrati

| | |
|---|---|
| SHIFT REGISTERS | : dinamici a 1 e 2 fasi fino a 256 bit |
| SHIFT REGISTERS | : a lunghezza variabile con comando logico |
| R.A.M. | : con 64 parole di 2 bit |
| R.O.M. | : con 256 parole di 9 bit<br>con 512 parole di 5 bit |
| GENERATORI DI CARATTERI | : per displays |

Se i seguenti vantaggi: **- contenitore ermetico - bassissima dissipazione - diretta collegabilità con DTL, TTL, MOS -** non Vi sembrano sufficienti chiedeteci le quotazioni e non avrete più dubbi per il Vostro prossimo progetto.

**PHILIPS** s.p.a. - Sezione **ELCOMA** - Reparto Microelettronica - Piazza 4 Novembre 3 - 20124 Milano - Telefono 6994

# Oscilloscopio portatile per la manutenzione dei calcolatori

Il mercato degli oscilloscopi farà registrare fra breve una novità: la Philips, infatti, ha ultimato gli esperimenti di laboratorio su un oscilloscopio portatile con larga ampiezza di banda, stabilità di "trigger" ed altre caratteristiche adatte al lavoro di manutenzione dei calcolatori. Questo oscilloscopio di 50 MHz a doppia traccia (denominato PM 3250) può essere usato in lavori di manutenzione sia per i calcolatori ad alta velocità della terza generazione, sia per le macchine d'ufficio, tipo calcolatori.

Unendo ad una sensibilità di ingresso di 2 mV un'ampiezza di banda di 50 MHz, il PM 3250 presenta un circuito di compensazione-deriva che elimina virtualmente il problema della deriva in c.c. Questa considerevole riduzione della deriva è molto importante per assicurare una linea di base costante durante le misure dei componenti logici in lavori di manutenzione. Un'altra caratteristica dello strumento è la stampa della linea segnale-ritardo, che minimizza la distorsione del segnale attraverso l'introduzione di un ritardo di soli 65 nsec. Fra questi, circa 30 nsec sono visibili e questo è più che sufficiente per esaminare l'inizio degli impulsi, come si trovano nei circuiti dei calcolatori.

I coefficienti di deviazione di entrambi gli amplificatori dello strumento possono essere predisposti da 2 mV/cm a 20 V/cm, usando un controllo calibrato a tredici posizioni ed un sistema di ingrandimento per dieci che dà una sensibilità di 200 μV ad un'ampiezza di banda ridotta di 5 MHz. È prevista una protezione contro i sovraccarichi su entrambi i canali e senza danno può essere applicata ad entrambi gli ingressi una sensibilità massima di ingresso di 400 V.

Un'ulteriore caratteristica dello strumento è il dispositivo che permette di indicare simultaneamente il segnale differenziale (A-B) con uno dei segnali originali. Ciò evidenzia qualsiasi causa di distorsione sul segnale differenziale ed è molto utile per il controllo delle memorie. Può anche essere riportato su nastri o su sistema a disco, nei casi in cui il segnale relativo al dato effettivo sia mascherato da segnale con livelli di rumore più elevato.

Un altro dispositivo utilizzabile nel sistema operativo a 5 MHz permette uno spostamento fino a 160 divisioni, dove otto divisioni pari a 8 cm rappresentano l'altezza dello schermo. Questo fa sì che i più piccoli dettagli, che normalmente appaiono sullo schermo su un'altezza di 2 mm, possano essere estesi sull'altezza completa dello schermo pari a otto divisioni. Nei lavori sui calcolatori questo dispositivo può essere usato nei casi in cui si debbano effettuare misure di comparazione su valori critici della corrente d'impulso nei circuiti delle memorie.



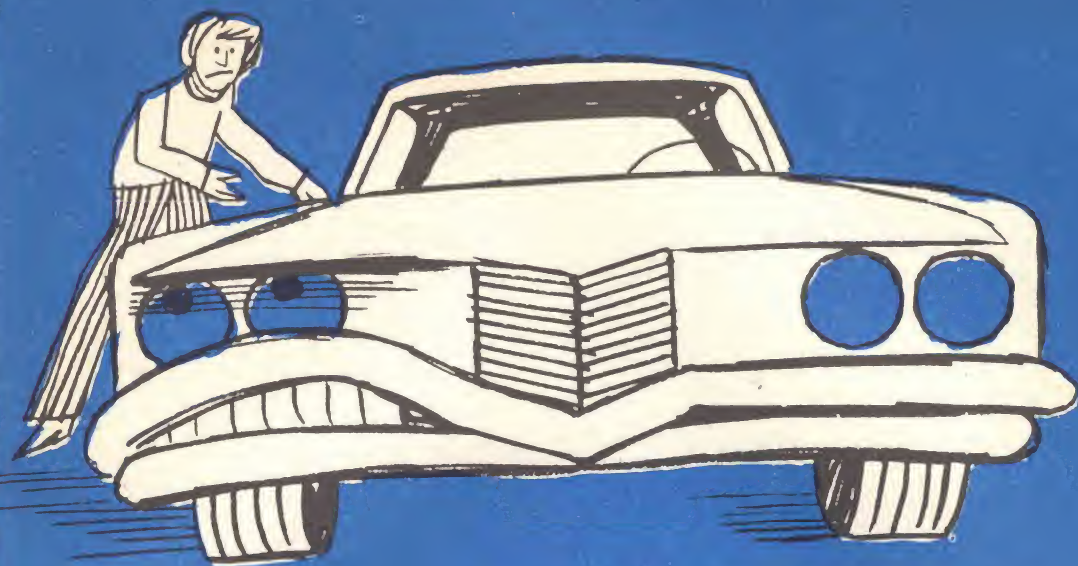
Oscilloscopio portatile Philips PM 3250 particolarmente indicato nei lavori di manutenzione sia su calcolatori ad alta velocità sia su calcolatori da ufficio. *(Documentazione Philips)*

La progettazione ergonomica realizzata sul pannello frontale del PM 3250 è particolarmente evidenziata dai controlli tempo-base. Qui le manopole di controllo con funzione duplice, normalmente associate ai campi tempo-base principali e ritardati, sono state eliminate e sostituite da due controlli separati, che evitano qualsiasi ambiguità nelle operazioni di controllo. Il passaggio fra il tempo-base principale e quello ritardato può ora venir fatto direttamente, eliminando il sistema e lo standard di avvicinamento a detto passaggio attraverso la posizione "tempo-base principale intensificato". Questo avvicinamento semplifica il sistema di predisposizione necessa-

rio, per esempio, per esaminare dettagliatamente quelle sezioni di treni di impulsi ottenuti da un disco o da altra unità di raccolta.
La velocità di stabilizzazione del sistema tempo-base principale copre un intervallo compreso fra 1 sec/cm e 50 nsec/cm in ventitré intervalli calibrati ed un sistema di ingrandimento per cinque permette di usare una velocità di 10 nsec/cm. Il dispositivo tempo-base può operare nel "trigger" in modo automatico od a singola ripresa ed il "trigger" può provenire sia da un canale di ingresso sia da una sorgente esterna. Quando si opera all'interno, può essere regolato sull'intero campo dello schermo o, con il sistema di ingrandimento per cinque, su 40 divisioni dello schermo. Un'importante caratteristica del PM 3250 è il suo circuito di "trigger", che assicura un "triggering" eccezionalmente accurato e stabile su tutta l'ampiezza di banda dello strumento.
In effetti, è possibile un "triggering" stabile fino a 100 MHz o doppio dell'ampiezza di banda dello strumento.
Il ritardo tempo-base permette velocità di stabilizzazione da 0,5 sec/cm a 50 nsec/cm in ventidue intervalli calibrati ed anche con l'impiego di un sistema di ingrandimento per dare 10 nsec/cm. Questo tempo-base può essere "triggered" immediatamente, dopo un ritardo per mezzo della stabilizzazione principale o del segnale di misura.
Il PM 3250 è uno strumento compatto (misura 22x32x48 cm), portatile, alimentato dalla rete, e può essere facilmente trasportato da un luogo di lavoro all'altro. Presenta un ampio schermo con un'area utile di 8x10 cm, il che permette un facile esame di entrambe le tracce.
Un'estesa serie di sonde è a disposizione per essere usata con lo strumento ed entro breve verrà introdotta una sonda semiminiatura particolarmente adatta per il lavoro con il calcolatore. ★

# I moduli logici simulano una rete ferroviaria

I moduli logici Norbit 2 e Serie 50, oltre ad essere adatti alla costruzione dei circuiti elettronici di controllo, sono anche utilizzabili per simulare impianti di nuova progettazione. Un'applicazione di questo genere si è rivelata preziosa nella simulazione del progetto di un impianto per la pesatura automatica dei vagoni ferroviari in movimento. Essa è stata progettata dalla W & T Avery Ltd. ed utilizzata dalla CFGB nel grosso nodo ferroviario di Blyth (Northumberland). Durante la progettazione, la Avery ha costruito un modello elettrico della rete dei binari di Blyth, nel quale lampade e diciture illuminate venivano azionate in un'opportuna sequenza, in modo da simulare il movimento dei convogli.
Il treno era simulato da un contatore, pilotato da un generatore della serie NOR 60 della Philips alla frequenza di 1 Hz, che controllava la sequenza delle lampade e delle diciture. Quando il "treno" arrivava sul "ponte di pesatura" (tre contatori pilotati da un oscillatore a 8 kHz), un segnale, inviato in un visualizzatore a cinque cifre, forniva il peso lordo del vagone più il carico.
L'accensione delle diverse luci mostrava l'avanzamento del convoglio e le operazioni di scarico; quando il treno scarico usciva dal ponte di misura, un'altra serie di visualizzatori forniva la tara od il peso del vagone vuoto.
In questo sistema di pesatura in movimento, ogni vagone veniva pesato più volte nel ciclo di misura, così da evitare gli errori dovuti alle vibrazioni. Solo dopo aver messo a punto il sistema di simulazione ed averne verificato il perfetto funzionamento, la Avery ha provveduto all'installazione effettiva dell'impianto di pesatura a Blyth.
Quando i vagoni carichi passano sopra il ponte di pesatura dell'ingresso, un circuito con elementi logici converte il segnale proveniente dalle celle di carico in un numero binario, che viene immagazzinato in una memoria a linea di ritardo; in questo modo si possono registrare e conservare i pesi singoli di centoventi vagoni. Una volta scaricati, i vagoni attraversano il ponte di pesatura dell'uscita, dove vengono misurati e registrati i pesi a vuoto. Naturalmente questi pesi vengono sottratti elettronicamente ai pesi lordi registrati nella linea di ritardo, così da ottenere i pesi netti del carico.
Un sistema a stampa fornisce una registrazione permanente dei pesi lordo, netto e della tara di ogni vagone. La sincronizzazione tra la stampante ed i vagoni è ottenuta per mezzo di un opportuno interruttore magnetico. ★

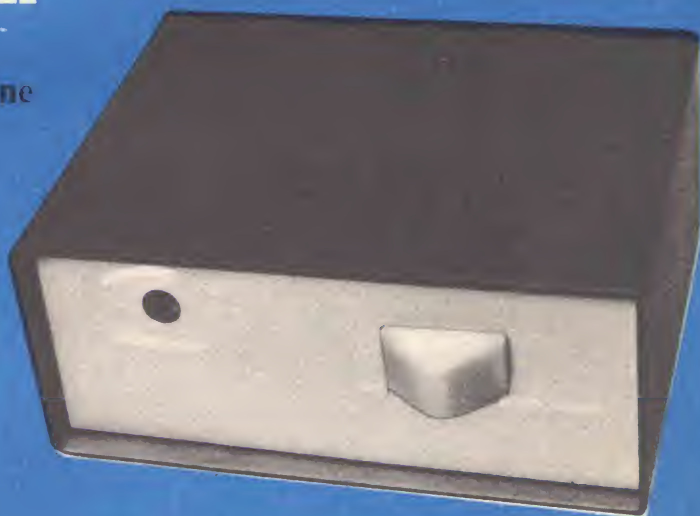


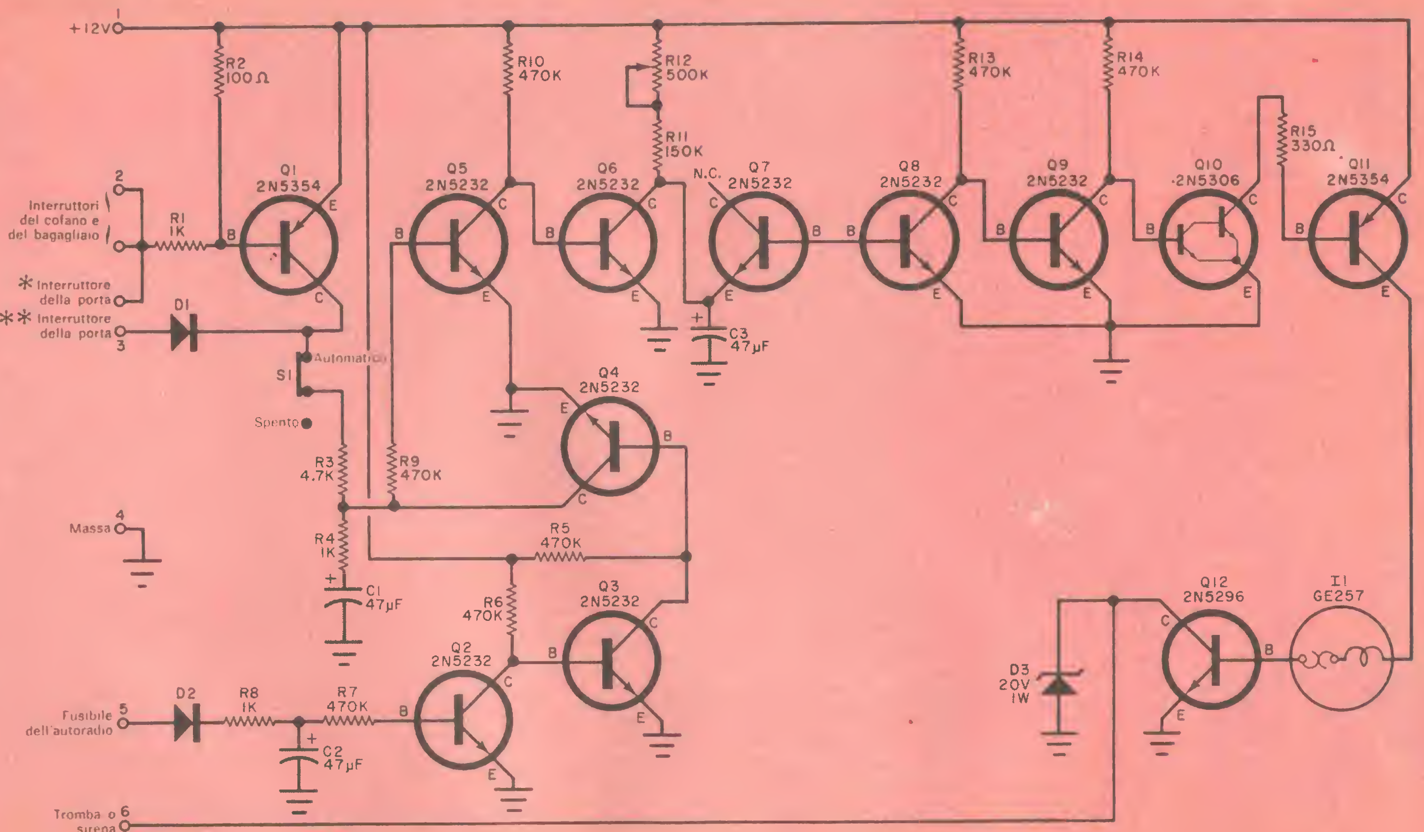
# ANTIFURTO AUTOMATICO PER AUTOVEICOLI

**Garantisce una completa protezione senza interruttore esterno a chiave**

La maggior parte dei sistemi antifurto, come è noto, richiede un interruttore esterno a chiave montato in un foro praticato nella carrozzeria, il che può essere causa di inconvenienti sia perchè la sporcizia od il ghiaccio possono ostruire la serratura sia perché la chiave si può perdere o dimenticare.

Con il nostro antifurto automatico, completamente elettronico, si può proteggere facilmente e completamente l'autovet-





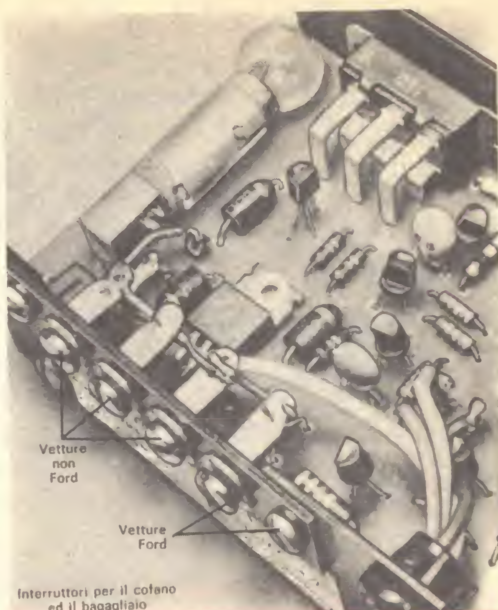

* Eccetto le vetture Ford

** Per vetture Ford dal 1965 ad oggi

**Fig. 1 - Il circuito appare complesso per la presenza di tre circuiti temporizzatori e di molti transistori. Se desiderate azionare una sirena anziché la tromba del veicolo, sostituite I1 con un resistore da 220 Ω - 1 W ed usate la linea d'uscita per azionare un relé che metta in funzione la sirena.**

tura senza l'uso di alcuna chiave, ed essere sicuri che l'automobile ed il contenuto del cofano e del bagagliaio sono protetti da un forte e persistente sistema d'allarme.

Nascosto nel cassetto dei guanti, l'allarme si carica due minuti dopo che la chiave è stata girata per spegnere il motore. Si ha quindi tempo sufficiente per uscire dall'auto e chiudere tutte le porte. Quando si ritorna e si aprono le portiere, si hanno da 10 sec a 45 sec di tempo, a seconda di come si regolano i controlli, per inserire la chiave, accendere il motore o per portare il commutatore in posizione "garage" prima che il circuito d'allarme sia azionato. Collegato direttamente al circuito delle lampadine di cortesia, il sistema entra in funzione quando vengono aperte le porte dell'auto. Altri interruttori facoltativi possono essere montati sotto il cofano e sotto il coperchio del bagagliaio per proteggere queste aree.



Il prototipo è stato costruito per vetture sia Ford sia di altre marche. Nel vostro impianto, usate esclusivamente i terminali necessari, lasciando gli altri non collegati. I tre capicorda per vetture non di tipo Ford sono in parallelo.

**MATERIALE OCCORRENTE**

| | |
|---|---|
| C1, C2, C3 | = condensatori elettrolitici al tantalio da 47 μF - 15 VI |
| D1, D2 | = diodi al silicio da 50 V - 1 A |
| D3 | = diodo zener da 20 V - 1 W |
| I1 | = lampadina ad intermittenza termica (GE257 o simile) * |
| Q1, Q11 | = transistori GE 2N5354 * |
| Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9 | = transistori GE 2N5232 * |
| Q10 | = transistore GE 2N5306 * |
| Q12 | = transistore RCA 2N5296 ** |
| R1, R4, R8 | = resistori da 1 kΩ - 0,25 W |
| R2 | = resistore da 100 Ω - 0,25 W |
| R3 | = resistore da 4,7 kΩ - 0,25 W |
| R5, R6, R7, R9, R10, R13, R14 | = resistori da 470 kΩ - 0,25 W |
| R11 | = resistore da 150 kΩ - 0,25 W |
| R12 | = potenziometro da 500 kΩ per circuito stampato |
| R15 | = resistore da 330 Ω - 0,5 W |
| S1 | = interruttore semplice |

Scatola metallica, fili isolati colorati, morsettiera a tre capicorda, portafusibili, relè per tromba Ford e minuterie varie

* I componenti General Electric sono distribuiti in Italia dalla Thomson Italiana, via Erba 21, 20037 Paderno Dugnano (Milano); per il Piemonte rivolgersi a R. Naudin, via Broni 4, 10126 Torino.

** I componenti RCA sono reperibili presso la Silverstar Ltd., via Dei Gracchi 20, Milano, oppure Piazza Adriano 9, Torino.

Se l'allarme dovesse suonare prima che riusciate ad inserire la chiave di accensione, esso si interromperà non appena la chiave sarà inserita. Come allarme si può usare la tromba del veicolo od una sirena a parte. Con la tromba l'allarme non funzionerà continuamente ma produrrà un suono ogni secondo circa. L'allarme suona per circa due minuti e poi cessa automaticamente. Se la situazione che ha determinato l'allarme (porte, cofano e bagagliaio aperti) non è stata corretta, l'allarme ricomincia a suonare; se invece è stata corretta, l'allarme rimane inattivo e si prepara per una successiva protezione.

Il circuito è progettato in modo che, se non si usa la protezione del cofano e se un ladro usa un filo di collegamento sul

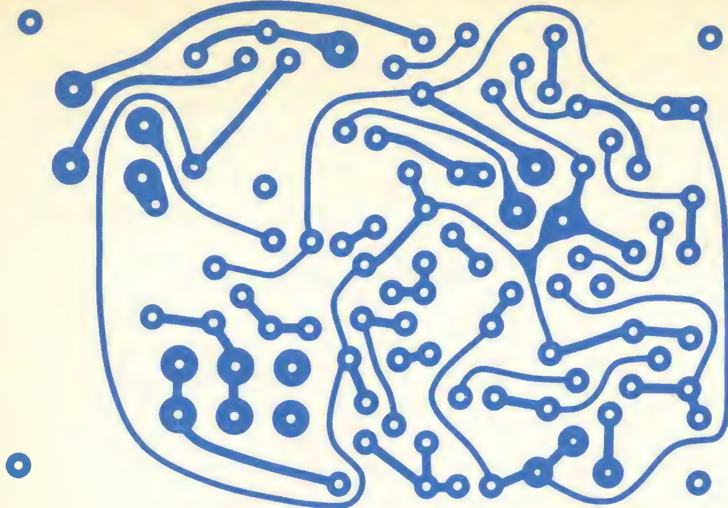


**Fig. 2 - Circuito stampato in grandezza naturale per l'allarme qui illustrato.**

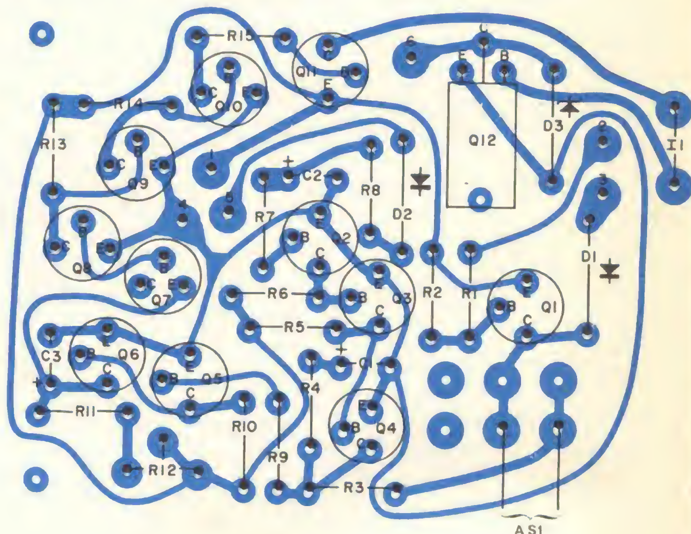



**Fig. 3 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato. Si faccia attenzione all'orientamento dei semiconduttori e dei condensatori elettrolitici, evitando di provocare cortocircuiti tra le piste di rame con eventuali gocce di stagno.**

circuito di accensione, l'allarme suonerà quando aprirà una porta e si siederà al posto di guida. L'allarme suonerà anche se una zona protetta viene aperta per una frazione di secondo e poi chiusa immediatamente.

Un interruttore sul telaio del sistema d'allarme interrompe il funzionamento ma non fa cessare l'allarme una volta che è stato azionato da un intruso. Il sistema d'allarme è stato progettato per funzionare con qualsiasi sistema elettrico a 12 V con negativo a massa. Non è sensibile alla temperatura e la corrente da esso assorbita a riposo è di soli 250 μA.

**Costruzione** - Il circuito del sistema antifurto automatico è riportato nella *fig. 1;* per la costruzione si deve usare un circuito stampato come quello disegnato nella *fig. 2,* montando i componenti come illustrato nella *fig. 3.*

Il circuito stampato si fissa in una scatola metallica adatta, con l'interruttore S1 sul pannello frontale. È necessario praticare un foro per regolare, mediante cacciavite, il potenziometro R12, ed un altro foro per i fili di collegamento al

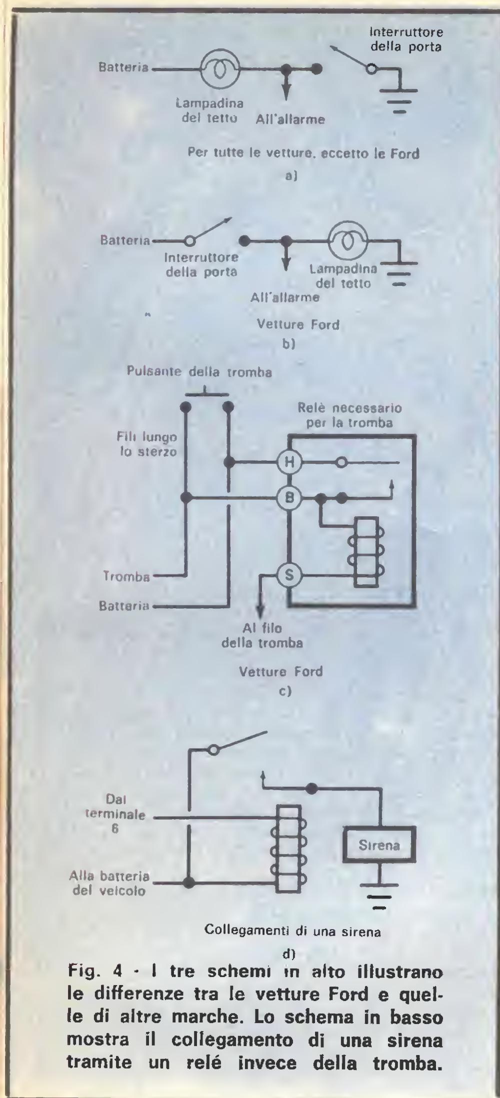



**Fig. 4 - I tre schemi in alto illustrano le differenze tra le vetture Ford e quelle di altre marche. Lo schema in basso mostra il collegamento di una sirena tramite un relé invece della tromba.**

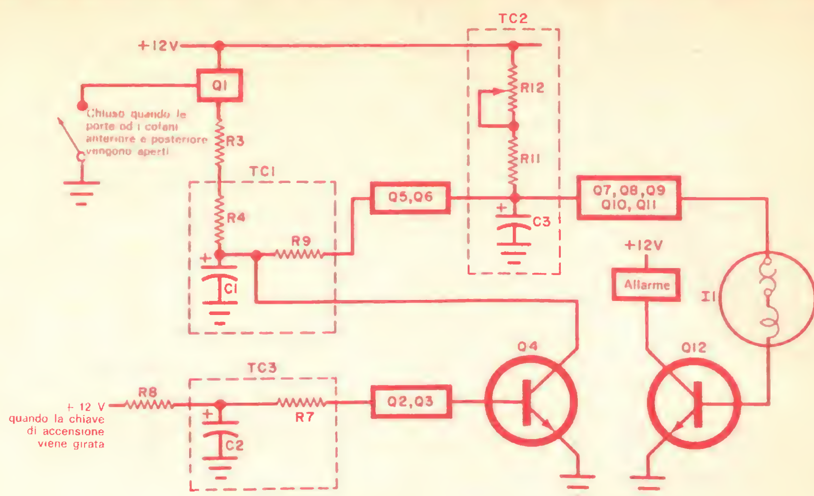
sistema elettrico dell'auto, i quali devono essere diversamente colorati e lunghi circa un metro e mezzo. I fili si collegano ai terminali 1, 4, 5 e 6 del circuito stampato. Se la vostra auto è una Ford, collegate anche un filo al terminale 3, diversamente, montate una morsettiera a tre capicorda nella parte posteriore del telaio dell'allarme e collegate i tre capicorda in parallelo al terminale 2 del circuito stampato (ved. *fig. 4-a* e *fig. 4-b*).

**Installazione** - L'allarme può essere sistemato dentro il cassetto dei guanti, praticando nel cassetto stesso un foro per il passaggio dei fili. Collegate il filo proveniente dal terminale 1 a qualsiasi punto che sia sempre alla tensione di 12 V. Un punto adatto si può trovare nell'orologio elettrico, nell'accendisigari, negli indicatori di svolta, nella lampadina del tetto o nella batteria. Il filo proveniente dal terminale 4 si collega a qualsiasi punto a massa, mentre il filo proveniente dal terminale 5 va collegato ad uno dei terminali del fusibile che alimenta la radio o qualsiasi altro accessorio che venga alimentato solo quando la chiave di accensione è girata in posizione di accensione o garage.

Collegate il terminale 6 alla tromba: se

**Anche se è stato progettato per autovetture, l'allarme antifurto può essere installato su imbarcazioni montando interruttori nelle porte d'accesso. Chiunque entrerà nelle aree protette farà suonare la tromba dell'imbarcazione.**

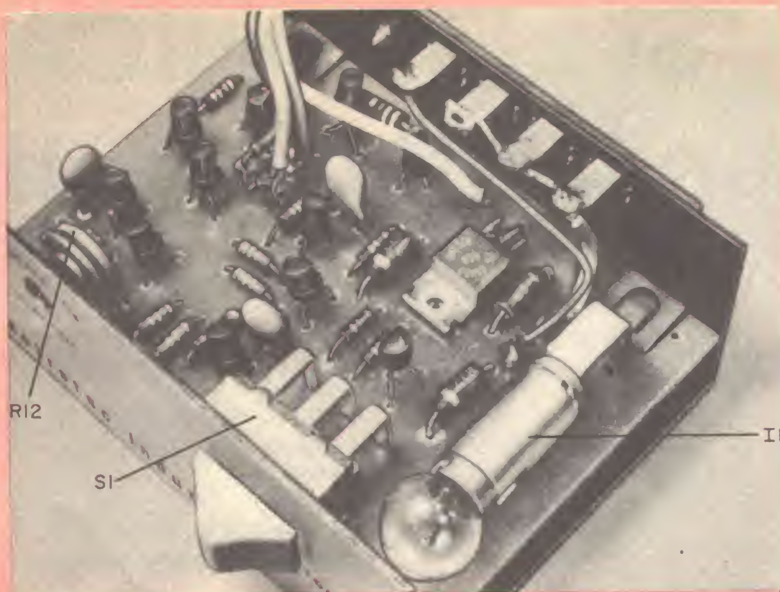





## COME FUNZIONA

**Tutti gli interruttori delle zone protette sono aperti quando le porte, il cofano anteriore e quello posteriore sono chiusi. Quando una porta od il cofano viene aperto, l'interruttore relativo si chiude. La base del transistore Q1 viene automaticamente collegata a massa ed il transistore passa in conduzione. La costante di tempo del circuito temporizzatore TC1 è di circa due minuti primi. Mentre TC1 si scarica, Q5 e Q6 passano in conduzione ed il circuito temporizzatore TC2 viene alimentato. La costante di tempo di questo circuito può essere variata tra 10 sec e 45 sec. Non appena trascorso questo breve tempo, i transistori pilota dell'allarme (Q7, Q8, Q9, Q10, Q11) forniscono corrente di base al transistore di potenza Q12, attraverso la lampadina ad intermittenza termica I1. Per tutto il tempo in cui circola corrente di base in Q12, l'allarme suona. La lampadina ad intermittenza ha un circuito termico incorporato, il quale apre il circuito del filamento non appena questo ha raggiunta una certa temperatura. Quando l'interruttore termico si apre, viene interrotta la corrente alla lampadina ed a Q12 e l'allarme cessa. Dopo un tempo molto breve, circa un secondo, il filamento si raffredda e l'interruttore termico si richiude, ripristinando il circuito. Questo ciclo si ripete producendo suoni intermittenti della tromba. Dopo circa due minuti, quando la costante di tempo di TC1 è stata superata, se l'area protetta non è stata richiusa con tutti gli interruttori aperti, il sistema d'allarme continua a funzionare. Se nel frattempo l'area protetta è stata chiusa, TC1 cessa di caricarsi ed il sistema ritorna nelle primitive condizioni, pronto per funzionare ancora se un interruttore viene chiuso.**
**Quando il proprietario entra nella vettura, ha un tempo determinato dalla posizione di R12 (da 10 sec a 45 sec) per inserire la chiave di accensione. Fatto ciò, il circuito temporizzatore TC3 si carica ed i transistori Q2, Q3 e Q4 vengono portati in conduzione. TC1 viene quindi scaricato. Quando la chiave di accensione viene tolta, TC3 inizia la sua scarica di circa due minuti primi, dopodiché TC1 è di nuovo pronto per essere caricato.**

la vettura non è una Ford, la tromba suona solo quando questo filo viene posto a massa. Potrete usare un pezzo di filo con un'estremità collegata a massa per accertare qual'è il filo che fa suonare la tromba. Nelle vetture Ford, si deve usare un relè per la tromba, collegandolo come si vede nella *fig. 4-c*.
Se la vettura non è una Ford, collegate un capocorda della morsettiera (terminale 2 del circuito stampato) al filo proveniente dalla lampadina del tetto o dalle lampadine di cortesia. Gli altri due capicorda della morsettiera si usano per effettuare collegamenti agli interruttori del cofano e del bagagliaio. Questi interruttori devono essere montati in modo che si chiudano quando il cofano od il coperchio del bagagliaio vengono sollevati. Per la loro installazione, individuate un punto in cui i coperchi si avvicinano alla carrozzeria quando si chiudono. Usa-




**Montando il circuito stampato nella scatola, occorre fare in modo che R12 sia accessibile con un cacciavite per regolare a piacimento il tempo di pausa. Se non si desidera questa regolazione, non si deve praticare il foro nella scatola.**

te filo isolato di buona qualità per collegare questi interruttori alla morsettiera dell'allarme e fissate i fili in modo che non disturbino l'impianto elettrico della vettura. Non collegate per ora alla morsettiera la lampadina del tetto o gli interruttori distanti.

Nelle vetture Ford, gli interruttori delle porte non hanno un terminale a massa, perciò collegate questi interruttori al terminale 3 del circuito stampato senza passare per la morsettiera. Se in una vettura Ford desiderate proteggere il cofano ed il bagagliaio, collegate gli interruttori relativi al terminale 2 della morsettiera. Completati i collegamenti, controllate il vostro lavoro per accertarvi che sia giusto. Chiudete il cofano anteriore ed il coperchio del bagagliaio e controllate con un ohmmetro che gli interruttori normalmente aperti siano aperti quando i coperchi sono chiusi e viceversa.

Con tutte le porte chiuse, collegate all'allarme gli interruttori delle porte, del cofano e del bagagliaio, inserite la chiave e giratela in posizione accessori. Girate la chiave per spegnere ed aspettate almeno due minuti. L'allarme è ora pronto come per un normale uso. Se una porta od il cofano viene ora aperto, l'allarme dovrebbe suonare dopo un tempo compreso tra 10 sec e 45 sec. Per far cessare l'allarme, girate momentaneamente la chiave d'accensione. Usando un piccolo cacciavite, regolate il potenziometro R12 per ottenere l'intervallo desiderato tra il momento in cui l'allarme viene eccitato e quello in cui comincia a suonare. Se desiderate un tempo illimitato con le porte aperte, inserite la chiave e giratela in accensione; portate quindi S1 in posizione spento.

Per usare una sirena od un'altra tromba, sostituite I1 con un resistore da 220 Ω - 1 W ed effettuate i collegamenti come indicato nella *fig. 4-d.* 

# L'ELETTRONICA al servizio della marina

**Radar Decca** - Per il terzo anno consecutivo, il radar per piccole imbarcazioni della Decca ha vinto il premio della American National Marine Electronics Association come miglior prodotto al Salone Nautico di New York.
Questa unità radar, denominata "Decca 101", è stata venduta in tutto il mondo ed attualmente oltre cinquemila sono gli esemplari installati in piccole imbarcazioni da diporto o da lavoro. Essa ha un raggio di 24 km e, sebbene originaria-

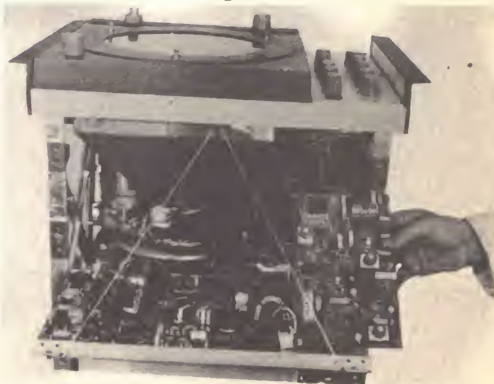


Fig. 1

mente sia stata progettata per imbarcazioni della classe da 9 m, è stata felicemente utilizzata anche in imbarcazioni di soli 5,4 m, oltreché in pescherecci d'altura, come secondo radar.
La Decca Radar ha realizzato pure i radar marini "RM 914" (*fig. 1*), i quali offrono immagini più precise e più chiare, su uno schermo di 9 pollici, ed hanno una portata di 48 miglia (circa 90 km). Approvate ufficialmente dalle autorità britanniche, americane e tedesche e premiate anch'esse al Salone Nautico di New York, queste apparecchiature sono prive di valvole e di dispositivi termoionici; sono costituite invece da circuiti allo stato solido (*fig. 2*), il che ha consentito la realizzazione di un radar per navi con stazza superiore alle seimila tonnellate o per l'uso come secondo radar su navi di grandi tonnellate.
I due nuovi radar sono il frutto di tre anni di ricerche da parte dei tecnici della Decca; le immagini ricevute dai loro schermi sono definite dalla ditta produttrice come le migliori di tutta la sua produzione.

**Mini-Radar per imbarcazioni da diporto** - Alla Mostra Internazionale Nautica di Londra ha partecipato pure la EMI, la quale ha presentato un nuovo mini-radar a due unità per imbarcazioni da diporto denominato "Electroscan" (*fig. 3*).
L'unità di esplorazione è sufficientemente leggera da poterne permettere la sistemazione su qualsiasi plancia.
Il mini-radar è completamente racchiuso in una scatola di protezione di lana di vetro ed è privo di qualsiasi meccanismo esterno rotante che può urtare vele, funi, ecc. Esso può essere lasciato incustodito, in quanto un sistema d'allarme automatico entra in funzione quando si trovano sulla rotta scogli, altre imbarcazio-

Fig. 2



ni, ecc, rivelando, tramite un segnale udibile, la presenza di simili pericoli.

**Congegno britannico anti-collisione** - Dopo dodici mesi di rigorose prove sperimentali svolte lungo alcune delle più affollate rotte marittime del mondo, un radar marino (*fig. 4*) denominato "Predictor" appunto perché può predire l'effetto di un cambiamento di rotta e di velocità della nave, è stato ufficialmente approvato ed adottato.
Durante lo scorso anno, questa unità, realizzata dalla Marconi Comunication Systems Ltd., è stata in costante uso a bordo della nave per trasporto di gas liquidi Methane Progress da 22.000 tonnellate, il cui Comandante ha dichiarato che anche in condizioni di traffico particolarmente intenso la nave ha potuto procedere senza alcun ritardo. Il sistema si è dimostrato prezioso per le sue agevolazioni di auto-tracciamento, le quali, unite all'eccellente standard di affidamento come radar convenzionale, rendono estremamente raccomandabile questo radar come ausilio anti-collisione.
Esso è il primo radar marino del mondo a fornire un tracciato pienamente automatico di tutti gli obiettivi insieme alla rapida ed automatica predizione dell'effetto di un contemplato cambiamento di rotta o di velocità.
Senza la necessità di costante osservazione radar o tracciamento manuale, l'unità fornisce sei pieni minuti di "storia" del radar, i quali vengono automaticamente immagazzinati ed aggiornati e possono essere rapidamente tracciati su uno schermo.

Fig. 3





Fig. 4

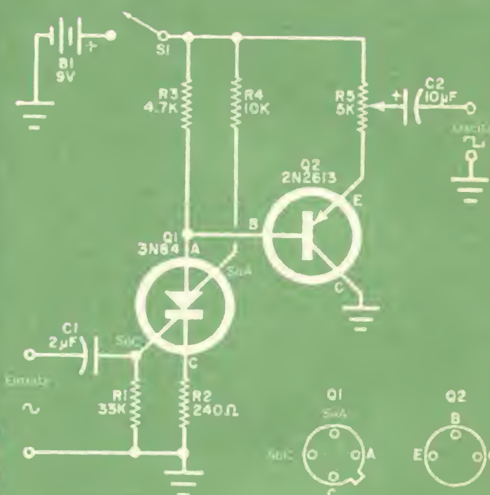
**Televisione a bordo in qualsiasi parte del mondo** - Una delle installazioni televisive di più vasta portata, mai fornita ad una nave mercantile britannica, consentirà quanto prima ai passeggeri ed all'equipaggio del transatlantico Karanja di seguire gli spettacoli televisivi in qualunque parte del mondo si trovi la nave.
Il Karanja, appartenente alla British India Steam Navigation Co., ha ormai quasi ultimato il suo vasto programma di riallestimento nel cantiere Keppel (Singapore) ed il particolare sistema televisivo di cui è dotato è stato progettato dalla ditta inglese Marconi Marine.
Indipendentemente dalla posizione geografica della nave, è possibile una scelta di spettacoli attraverso le agevolazioni a circuito chiuso fornite da due macchine a trasmissione televisiva, che consentono anche la trasmissione di film, mentre le attività di bordo possono essere riprese utilizzando la camera Marconi Marine.
Quando la nave si trova nel raggio di stazioni televisive a terra, programmi in bianco e nero od a colori ripresi dal ricevitore multistandard possono anche essere distribuiti su tutto il sistema o su determinate parti dello stesso, il quale è infatti capace di visionare quattro differenti programmi contemporaneamente in differenti sezioni della nave. ★

# Adattatore squadratore di segnale con SCS

**MATERIALE OCCORRENTE**

B1 = batteria da 9 V per transistori
C1 = condensatore Mylar da 2 µF - 100 VI
C2 = condensatore elettrolitico da 10 µF - 12 VI
Q1 = commutatore controllato al silicio General Electric 3N84 *
Q2 = transistore RCA 2N2613 **
R1 = resistore da 33 kΩ - 0,5 W, 2%
R2 = resistore da 240 Ω - 0,5 W, 2%
R3 = resistore da 4,7 kΩ - 0,5 W, 2%
R4 = resistore da 10 kΩ - 0,5 W, 2%
R5 = potenziometro lineare da 5 kΩ
S1 = interruttore semplice

* I componenti General Electric sono distribuiti in Italia dalla Thomson Italiana, via Erba 21, 20037 Paderno Dugnano (Milano). Per il Piemonte rivolgersi a R. Naudin, via Broni 4, Torino.
** I componenti RCA sono distribuiti dalla Silverstar Ltd., via dei Gracchi 20, Milano, oppure Piazza Adriano 9, Torino.




**Sfruttando le singolari caratteristiche di commutazione del commutatore controllato al silicio, si può ottenere un semplice ed efficiente squadratore.**

Per ottenere onde quadre, si comincia generalmente con onde sinusoidali ad audiofrequenza che si amplificano e di cui poi si tosano i picchi positivi e negativi. Talvolta, per ottenere il risultato desiderato, occorrono due o tre stadi, specialmente se l'onda quadra d'uscita deve avere tempi di salita e di discesa molto brevi e se il livello del segnale sinusoidale d'entrata è basso.
Un altro sistema consiste nell'usare un trigger di Schmitt per squadrare onde sinusoidali, ma ciò generalmente richiede due transistori per il trigger ed un altro come ripetitore d'emettitore. Il circuito può però essere semplificato con l'uso di un solo commutatore controllato al silicio (SCS), che può essere eccitato dall'onda sinusoidale d'entrata, e di un solo transistore ripetitore d'emettitore per l'amplificazione di corrente.
Come si vede nello schema, Q1 è il commutatore controllato al silicio e Q2 il transistore collegato come ripetitore d'emettitore. Il potenziometro R5 consente il controllo del livello d'uscita mentre i condensatori C1 e C2 assicurano l'isolamento c. c. rispettivamente in uscita ed in entrata.
Usando questo circuito ed un'onda sinusoidale d'entrata di circa 1 V efficace, si può ottenere un'onda quadra d'uscita con ampiezza totale di 7 V entro la gamma 40 Hz-20 kHz. I tempi di salita e di discesa dell'onda quadra sono eccellenti e la parte orizzontale è ben piatta. La massima potenza d'alimentazione richiesta è di 18 mW con una batteria da 9 V per transistori.
La disposizione delle parti del circuito non è critica e può quindi essere adottata qualsiasi buona tecnica costruttiva. Si faccia solo attenzione a non danneggiare i semiconduttori nel saldarli.
Per il collaudo e l'uso, si usi un generatore di segnale audio come segnale d'ingresso e si colleghi l'uscita dell'adattatore ad un oscilloscopio. Si regoli R5 per la massima uscita; quando il livello d'uscita del generatore audio è di circa 1 V, l'adattatore entrerà in funzione e sull'oscilloscopio sarà visibile un'onda quadra. Si regoli il livello d'uscita del generatore finché l'onda quadra non sarà simmetrica. Non vi sono regolazioni oltre a quella del livello d'uscita, che si effettua per mezzo di R5.
Un circuito più economico, ma non altrettanto buono, può essere realizzato portando il valore di R1 a 15 kΩ e quello di C1 a 0,5 µF eliminando R2 e R4 (collegando C a massa e non collegando SoA) e riducendo a 3 V la tensione della batteria. In questa versione, il segnale d'entrata dovrà essere di 0,5 V efficaci e la tensione di uscita sarà di 2 V con una gamma di frequenza da 20 Hz a 15 kHz. Poiché la potenza assorbita sarà solo di 4,5 mW, per l'alimentazione potranno essere usate due pile per torcia da 1,5 V. ★

# LE APPLICAZIONI DEL MOTORE STIRLING

A seguito delle numerose richieste di notizie e documentazioni sulle possibilità di futuri sviluppi del motore Stirling e delle sue applicazioni nelle auto, negli autobus od addirittura sulle navi e sui sommergibili, l'Ufficio Stampa della Philips di Eindhoven ha organizzato un meeting per i giornalisti olandesi, ai quali è stato mostrato il più recente modello del motore e ne sono state ampiamente illustrate caratteristiche e possibilità. Al termine, i giornalisti hanno potuto effettuare un giro su uno yacht sul quale, in via sperimentale, era stato installato il motore Stirling.
Naturalmente, si è parlato molto delle immediate e remote possibilità pratiche di applicazione del motore Stirling. Il problema sempre più pressante e drammatico dell'inquinamento atmosferico, che esige in molti paesi una nuova severa legislazione in proposito, ha spinto l'industria automobilistica e motoristica a cercare nuovi metodi di propulsione: questo problema (la necessità, cioè, di combattere l'effetto nocivo dei gas di scarico) può essere infatti risolto con l'impiego del motore Stirling.
Ci si può quindi aspettare che questo motore venga adottato abbastanza presto sulle auto e successivamente anche su altri veicoli stradali, sulle navi, sugli yacht ed in generale dovunque i gas di scarico sono proibiti. Il motore Stirling presenta grandi vantaggi rispetto ai motori a combustione interna; oltre alla purezza dei gas di scarico (le emissioni del motore Stirling sono da cento a mille volte inferiori a quelle dei consueti motori a combustione interna), si può ricordare il basso livello di rumorosità, l'assenza di vibrazioni, la semplicità di guida con un numero inferiore di fasi di trasmissione dovuto alle curve di coppia e ai minori problemi di manutenzione, la possibilità di funzionare con carburanti di tipo diverso e la lunga durata dovuta al sistema chiuso.
Ricerche sul motore Stirling, prima conosciuto come motore ad aria calda, sono state effettuate nei Laboratori di Ricerca della Philips ad Eindhoven sin dal 1938. Il lavoro di ricerca ha condotto alla realizzazione di un refrigeratore ad aria fredda, immesso sul mercato nel 1955 ed accolto con entusiasmo nel settore delle tecniche criogeniche.
Successivamente, il sistema Stirling ha raggiunto un avanzato stadio di sviluppo in laboratorio: dapprima le ricerche erano dirette alla realizzazione di piccoli motori di potenza limitata, ma dal 1955 fu presa in esame la possibilità di costruire motori più grandi. Attualmente la Philips è riuscita a costruire motori di alcune centinaia di cavalli di potenza. Con queste ricerche la Philips ha acquistato un gran numero di cognizioni teoriche e sperimentali sul motore Stirling e le prove sinora effettuate giustificano l'aspettativa che presto una serie di veicoli su strada sia dotata di questo motore, sia pure in via sperimentale.
Nel corso del meeting sono stati resi noti per la prima volta due nuovi sviluppi nel settore del motore Stirling. La prima notizia riguarda una "seconda generazione" di motori Stirling caratterizzati da un peso specifico molto basso, da 1 kg a 1,5 kg per HP. La seconda consiste nella realizzazione di un sistema di propulsione che elimina al completo i gas di scarico. In quest'ultimo sistema è usata una combinazione del motore Stirling e di un accumulatore di calore; in esso il trasporto del calore è realizzato con i cosiddetti condotti di calore.





# svelati i segreti delle civiltà indú



## Un calcolatore risolve il mistero dell'ultima lingua dell'antichità non ancora decifrata

Per cinquant'anni gli archeologi ed i linguisti hanno cercato di decifrare circa duemila sigilli ed iscrizioni in lingua indú, in quanto solo l'interpretazione di questa lingua poteva dare la possibilità di conoscere a fondo una complessa civiltà, fiorita sulle rive dell'Indo oltre cinquemila anni fa.
Recentemente, quattro studiosi finlandesi sono riusciti ad interpretare trenta su trecento strani simboli, per cui l'enigma dei rimanenti dovrebbe essere facilmente risolto, ora che è stata trovata la chiave di questa scrittura, l'ultima lingua dell'antichità ancora non decifrata.
Secondo l'interessante scoperta, il simbolo criptografico che, in forma altamente stilizzata, rappresenta un uomo con un palo sulle spalle e con un carico attaccato ad ognuna delle estremità, non è che un suffisso per indicare il plurale. È stato anche accertato che la raffigurazione di un pettine indica il genere femminile della parola che l'accompagna; l'immagine di una punta di freccia con la relativa asta individua il caso dativo, mentre la rozza immagine di una nave sta ad indicare il genitivo. L'espressione "sacerdote del tempio" è resa dal pittogramma di un tamburo; il disegno di una grossa giara di terracotta allude alla purezza cerimoniale, e quindi sta ad indicare un lavandaio; nella forma dello scorpione si ravvisa invece il concetto del sapere e della saggezza, oppure quello del sapiente.

**Cinquant'anni di studi** - Il mistero della scrittura indú risale all'epoca in cui gli scavi, iniziati intorno agli anni venti, continuati nel decennio successivo e ripresi da poco da archeologi indiani, pachistani ed americani, avevano rivelato l'esistenza di una civiltà ignota, fiorita fra il 2.500 ed il 1.800 avanti Cristo, ed estesasi su un ampio tratto della valle dell'Indo. Gli scavi avevano portato alla luce numerose abitazioni, in cui si erano rinvenute tracce di un'antica scrittura, sotto forma di brevi iscrizioni su sigilli rettangolari di steatite, accompagnate dalla raffigurazione di animali, di tori unicorni, di scene mitologiche e rituali con l'intervento di divinità antropomorfe.
Oltre ai duemila sigilli così raccolti, i ricercatori avevano rinvenuto tavolette di rame, presumibilmente usate come amuleti, frammenti di vasellame recanti dipinti e graffiti, sigilli su ceramiche, iscrizioni su armi di rame, su pietre, su bac-

chette d'avorio e su statuette. Alcuni anni fa, il gruppo degli studiosi finlandesi iniziò un vasto programma di studio per analizzare ed interpretare i sigilli indú ottenendo ben presto la collaborazione dell'IBM finlandese, che mise a loro disposizione un calcolatore installato presso il Centro Elaborazione Dati di Helsinki. I ricercatori utilizzarono, inoltre, il potente Sistema IBM 7090 del Centro di Calcolo Elettronico Nord-Europeo di Copenhagen.

Dei duemila testi indú rinvenuti, gli studiosi finlandesi scelsero millenovecentoquarantaquattro iscrizioni diverse, che contenevano complessivamente novemilacentoquarantasette simboli grafici; questi vennero tutti registrati nella memoria del calcolatore, impostandolo per una ricerca basata essenzialmente sull'analisi della "ricorrenza" dei vari simboli, dei loro rapporti contestuali, e delle combinazioni fra un simbolo e l'altro. Indispensabile, in tale analisi, era una lista che indicasse la frequenza complessiva, quella iniziale e quella finale, dei vari simboli, ed in particolare un altro elenco che comprendesse tutti gli abbinamenti dei simboli stessi, oltre ad una lista delle ricorrenze di tutte le parole. La compilazione di questi elenchi comportava naturalmente un vasto lavoro di analisi statistica, in cui i metodi dell'indagine filologica dovevano necessariamente fondersi con quelli dell'indagine matematica. Il calcolatore tentava automaticamente migliaia di combinazioni semantiche possibili, giungendo così a rivelare che i caratteri rappresentavano intere parole ed interi concetti, anziché sillabe elementari.

Partendo dal presupposto che i caratteri, insieme ai logogrammi che significavano intere parole, costituissero anche un sillabario in cui taluni segni erano usati prevalentemente per esprimere elementi grammaticali, il gruppo incominciò con il provare vari metodi analitici, nella speranza di individuare certi rapporti fonetici nell'ambito dei testi. Poiché però il materiale, complessivamente alquanto scarso e di contenuto parziale, non sembrava fornire indicazioni sufficienti, gli studiosi decisero di elaborare un nuovo procedimento, completamente automatico

| No. | Segno base | | – legamento | | Plurale | Fem. | – legamento | – legamento | legamenti vari | legamento | significato |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | segno | frequenza | segno | frequenza | segno (i) | segno | | | | | |
| 1 | | 284-131-14 | | 5-0-1 | | | | | | | operaio servo |
| 2 | | 284-17-207 | - | | | | | | | | |
| 3 | | 144-11-43 | | 31-0-8 | | | | | | | aratore |
| 4 | | 180-3-27 | | 2-0-2 | | | | | | | scriba |
| 5 | | 148-17-101 | | | | | | | | | |
| 6 | | (104-2-11) (77) | | 2-0-2 | | | | | | | |
| 7 | | 89-3-18 | | 7-0-2 | | | | | | | |
| 8 | | 72-6-30 | | 1-0-0 | | | | | | | sacerdote |
| 9 | | 89-25-13 | | 8-2-1 | | | | | | | lavandaio |
| 10 | | 32-10-8 | | 39-2-13 | | | | | | | mercante |
| 11 | | 84-18-5 | | 2-1-1 | | | | | | | |
| 12 | | 80-2-12 | | 1-0-1 | | | | | | | studioso |
| 13 | | 46-10-16 | | 1-0-1 | | | | | | | |

Lista delle professioni.

| Iscriz. | |
|---|---|
| 2712* | |
| 2541 | |
| 2273 | |
| 3025 | |
| 2129 | |
| 1350 | |
| 3022 | |
| 2163 | |
| 2336 | |
| 2388 | |
| 2583 | |
| 1414 | |
| 1003 | |
| 3672▲ | |
| 2545 } 1158 } | |
| 2060 | |
| 2142 | |

**Ecco un esempio di scritte formate dalle stesse parole, ma disposte in ordine diverso.**

e basato esclusivamente su dati statistici, controllandolo mediante reperti analoghi ricavati da diciture appartenenti ad altri remoti linguaggi. Era comunque necessario analizzare la scrittura indú, in quanto gli studi precedenti sull'argomento si erano dimostrati scarsamente attendibili.

**Diecimila simboli grafici** - Si provvide, innanzitutto, a trascrivere le iscrizioni su schede perforate, quindi venne preparato un certo numero di campioni, all'incirca delle stesse dimensioni, con un totale di diecimila simboli grafici, ricavandoli dal linguaggio sia arcaico sia classico dei Sumeri, dai geroglifici egiziani dell'età media, dalle scritture cuneiformi elamitica, neoassira e lineare B. Fu messo a punto un sistema di classificazione che avrebbe permesso al calcolatore di registrare il numero di volte in cui ogni simbolo appariva accanto ad ognuno degli altri e di suddividere poi i simboli in diversi gruppi, a seconda del loro "comportamento". Ciò in base al principio che la "catena", cioè le sequenze di qualsiasi scritta, deve essere retta da leggi dell'acustica fisiologica suscettibili di misurazione. E quest'analisi, di estrema complessità, non avrebbe potuto essere svolta che da un calcolatore elettronico.

È così risultato evidente che la scrittura indú era puramente logografica, e non logosillabica, come si era sempre creduto. Essa è, sostanzialmente, basata sul principio dei rebus, nel senso che ogni singolo segno rappresenta un'intera parola, la quale può essere costituita da una o più sillabe pronunziate, con la complicazione che ogni parola è espressa dall'immagine di un oggetto che nulla ha a che fare con il concetto che quella parola deve esprimere, ma il cui nome viene pronunciato nello stesso modo. La scoperta che la parola indicante probabilmente il concetto di "donna" o di "femminilità" era foneticamente identica alla parola (anch'essa polisillaba) che, probabilmente, stava per "pettine", fu il punto di inizio della soluzione del mistero.

**Una scrittura "economica"** - Si constatò, inoltre, che esistevano combinazioni (legamenti) di due o più segni-base, nonché modifiche di segni-base formate aggiungendovi elementi distintivi sotto forma di tratti o di righe. Si accertò, infine, l'esistenza di caratteristiche determinative, sprovviste di valore fonetico, ed impiegate esclusivamente per restringere il significato di determinati simboli. Il numero complessivo dei simboli grafici costituenti la scrittura indú, era, tutto sommato, di circa trecento, cioè assai meno di quanti si fosse pensato. Nel corso dei secoli, comunque, la forma dei simboli sembrava aver subito ben poca evoluzione apparente, benché apparisse evidente il

**Alcune iscrizioni pressoché identiche.**

| Iscriz. | Prima riga | Seconda riga |
|---|---|---|
| 2146 | | |
| 2326 | | |
| 2033 | | |
| 3020 | | |
| 2507 | | |
| 3083 | | |
| 1321 | | |
| 2398 | | |
| 1012 | | |
| 1397 | | |

progresso realizzato nell'efficacia delle comunicazioni mediante questo sistema notevolmente "economico" di scrittura.

Il complesso lavoro per individuare i significati di questa lingua, simile ad una serie di rebus, comportava: l'identificazione dell'oggetto che ogni simbolo apparentemente raffigurava; l'identificazione del significato che il simbolo doveva servire ad esprimere; l'individuazione degli omofoni rispettivi, cioè dell'associazione

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 163 | 009 | | | 002 | 0434 | 000 | 0000 | 001 | 0769 | |
| | 163 | 014 | | | 001 | 0217 | 000 | 0000 | 001 | 0769 | |
| | 163 | 024 | | | 001 | 0217 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | |
| | 163 | 025 | | | 002 | 0434 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | |
| | 163 | 027 | | | 001 | 0217 | 001 | 0624 | 001 | 0769 | |
| | 163 | 028 | | | 003 | 0652 | 002 | 1249 | 000 | 0000 | |
| | 163 | 029 | | | 001 | 0217 | 001 | 0624 | 001 | 0769 | |
| | 163 | 097 | | | 002 | 0434 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | |
| | 163 | 102 | | | 001 | 0217 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | |
| | 163 | 106 | | | 001 | 0217 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | |
| | 163 | 114 | | | 001 | 0217 | 001 | 0624 | 000 | 0000 | |
| | 163 | 126 | | | 001 | 0217 | 001 | 0624 | 000 | 0000 | |
| 371 | 163 | 129 | | | 002 | 0434 | 002 | 1249 | 000 | 0000 | |
| | 163 | 134 | | | 001 | 0217 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | |
| | 163 | 138 | | | 001 | 0217 | 001 | 0624 | 000 | 0000 | |
| | 163 | 153 | | | 001 | 0217 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | |
| | 163 | 160 | | | 001 | 0217 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | |
| | 163 | 163 | | | 008 | 1739 | 002 | 1249 | 005 | 3846 | |
| | 163 | 177 | | | 001 | 0217 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | |
| | 163 | 199 | | | 001 | 0217 | 000 | 0000 | 001 | 0769 | |
| | 163 | 205 | | | 001 | 0217 | 000 | 0000 | 001 | 0769 | |
| | 163 | 220 | | | 001 | 0217 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | |
| | 163 | 246 | | | 003 | 0652 | 000 | 0000 | 001 | 0769 | |
| | 163 | 300 | | | 001 | 0217 | 001 | 0624 | 000 | 0000 | |
| | 163 | 371 | | | 001 | 0217 | 001 | 0624 | 001 | 0769 | |
| 125 | 163 | 379 | | | 002 | 0434 | 001 | 0624 | 000 | 0000 | |
| | 163 | 385 | | | 001 | 0217 | 001 | 0624 | 000 | 0000 | |
| | 164 | 009 | | | 009 | 4285 | 003 | 2999 | 001 | 1999 | 128 |
| | 164 | 014 | | | 001 | 0476 | 000 | 0000 | 001 | 1999 | |
| | 164 | 028 | | | 001 | 0476 | 001 | 0999 | 000 | 0000 | |
| | 164 | 081 | | | 002 | 0952 | 002 | 1999 | 000 | 0000 | |
| | 164 | 134 | | | 001 | 0476 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | |
| | 164 | 163 | | | 001 | 0476 | 001 | 0999 | 000 | 0000 | |
| | 164 | 189 | | | 001 | 0476 | 001 | 0999 | 000 | 0000 | |
| | 164 | 190 | | | 001 | 0476 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | |
| | 164 | 204 | | | 002 | 0952 | 001 | 0999 | 001 | 1999 | |
| | 164 | 246 | | | 001 | 0476 | 000 | 0000 | 001 | 1999 | |
| | 164 | 433 | | | 001 | 0476 | 001 | 0999 | 001 | 1999 | |
| | 165 | 009 | | | 001 | 0769 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | |
| | 165 | 072 | | | 001 | 0769 | 000 | 0000 | 001 | 3333 | |
| | 165 | 129 | | | 001 | 0769 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | |
| 40 | | | | | | | | | | | |

**Esemplare dell'elenco di abbinamenti fra simboli indú, elaborato dal calcolatore IBM.**

esistente fra una determinata immagine ed il rispettivo suono, nonché fra il suono e le parole che l'ascoltatore doveva comprendere.

Questo metodo richiedeva in primo luogo una grande capacità di immedesimazione storica, in quanto i vari oggetti raffigurati dai segni si dovevano visualizzare alla luce delle loro antiche caratteristiche, attraverso gli occhi della popolazione vissuta in quell'epoca, e tenendo presente gli opportuni paralleli con altre scritture pittografiche, come l'antico linguaggio sumerico, che era ben noto al popolo indú. Combinando fra loro gli elementi di questo antico rompicapo, compiendo un passo logico dopo l'altro secondo un ragionamento di estrema complessità, collegando le immagini e le idee che esse esprimevano con i loro corrispettivi verbali, gli studiosi finlandesi, aiutati dai calcolatori IBM, sono infine riusciti a definire la struttura grammaticale della lingua ed il significato delle parole.

Questa vera e propria conquista nel campo della linguistica non mancherà inoltre di aprire la porta a nuove rivelazioni archeologiche e ad una nuova e più completa comprensione della civiltà indú che, in quell'epoca, era indubbiamente più avanzata di qualsiasi cultura contemporanea europea. L'altissimo livello culturale raggiunto da quell'antica civiltà è del resto posto in evidenza dall'intelligente pianificazione delle città, potentemente fortificate, di Harappa e di Mohenjo Daro, sulle rive del fiume Indo, le cui opere architettoniche, realizzate in laterizio, comprendevano vasti granai, complesse reti di irrigazione e di fognatura ed elaborati impianti balneari, con apparecchiature idrauliche che non avevano riscontro nel mondo dell'epoca. La moderna Guiarat sorge, ad esempio, sulle vestigia della città portuale di Lothal, dotata di un bacino artificiale costruito in mattoni cotti, delle ragguardevoli dimensioni di 215 x 36 m e fornito di chiuse.

Gli abitanti della valle dell'Indo conoscevano molte tecniche artigianali notevolmente avanzate, soprattutto nel campo della lavorazione delle fibre tessili e del rame; la loro fama di navigatori risaliva ai tempi più remoti; essi mantenevano fiorenti rapporti commerciali con gli altri paesi, tanto che, parecchi dei loro manufatti, compresi i sigilli con le iscrizioni di cui abbiamo parlato, sono stati rinvenuti perfino in Mesopotamia.

Questa civiltà pare sia incominciata a decadere dopo il 2.000 avanti Cristo, languendo poi per un certo tempo nella sola zona di Lothal: le ricerche eseguite con il sistema del carbonio radioattivo hanno dimostrato che gli impianti portuali di quella città furono abbandonati intorno al 1.800 avanti Cristo. Indubbiamente, furono i profondi mutamenti geomorfologici intervenuti a quell'epoca, che causarono gravi inondazioni ed insabbiamenti, a determinare il declino ed infine la scomparsa della cultura indú, basata essenzialmente sull'agricoltura e sul commercio con l'estero; è inoltre probabile che la conquista ariana dell'India abbia contribuito a segnarne la fine. ★

# Trapano ottico per la preparazione di circuiti stampati

La ditta inglese N. Saunders Metal Products Ltd. ha perfezionato un nuovo trapano ottico (*fig. 1*) con ingrandimento x 10 per la produzione di circuiti stampati. Senza fatica ed in condizioni di produzione continua, con esso si possono ottenere fori precisi, senza sbavature e con buona finitura superficiale. Il trapano, denominato Dumatic 64, facilita inoltre la produzione di pannelli prototipi oltre a maschere per la foratura di produzione convenzionale. L'angolo del trapano (*fig. 2*) è regolabile, in funzione dell'altezza dell'operatore, fra 35° e 60° sull'orizzontale, ed il pezzo è bloccato automaticamente da un tampone azionato pneumaticamente quando si inizia il ciclo di foratura.

Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Il sistema ottico fornisce un'immagine più chiara (*fig. 3*) di quella presentata da altri sistemi paragonabili; esso consiste in un dispositivo di telefoto invertito con messa a fuoco mediante una ghiera. La superficie di pannello visibile è illuminata da due lampadine miniatura montate su perni per la regolazione fine dell'allineamento del filamento. Una testa conica protegge il mirino a reticolo di 101 mm di diametro da sorgenti di luce in prossimità e l'allineamento del mirino avviene con linee concentriche, verticali ed orizzontali.

Il complesso ottico è sostenuto da un braccio fuso in lega, bullonato al piano e con una profondità massima di gola di 150 mm. Il piano misura 457 x 304 mm. Per facilitare la sostituzione delle punte, si sfila un disco d'acciaio al carbonio di 150 mm nel centro del piano di lavoro.

La testa pneumatica, con potenza nominale di 1/3 CV e funzionante a cinque atmosfere, ha una velocità di mandrino di 20.000 giri/min e può essere dotata di portapunte o bussole di chiusura da 0,5 mm a 5 mm. Il sistema pneumatico applica anche un tampone di pressione al pezzo in lavorazione, in modo da tenerlo in posizione non appena inizia il ciclo di foratura. Queste operazioni sono tutte comandate da un unico interruttore a pedale. Gli accessori comprendono il filtro d'aria, il lubrificatore, il regolatore, il manometro ed il dispositivo di comando.

Il gruppo è alloggiato su un armadietto d'acciaio e pesa circa 90 kg. 

# PRODOTTI NUOVI

## Cascate di raddrizzatori al selenio

Alla vasta gamma di raddrizzatori al selenio e di tubi amplificatori per ricevitori televisivi in bianco e nero ed a colori, la Siemens ha ora aggiunto le cascate di raddrizzatori al selenio TVK31 e TVK33 per la televisione a colori.
Entrambe le cascate costituiscono un ulteriore sviluppo della serie TVK1, che ha già trovato ampia applicazione nei ricevitori per la televisione a colori da parte dei più rinomati costruttori di tali apparecchi. Esse, pur impiegando i medesimi componenti, si contraddistinguono per l'ingombro ridotto.
Il tipo TVK31 contiene quattro condensatori ed una resistenza di protezione posta entro la calotta di connessione del cinescopio, mentre il tipo TVK33 è caratterizzato dall'assenza sia di condensatori sull'uscita ad alta tensione sia della resistenza di protezione.
L'impiego delle due cascate di raddrizzatori sopra descritte consente la costruzione di un circuito di deflessione a tensione elevata con un solo trasformatore di deflessione, privo di particolari avvolgimenti ad alta tensione, di tubi zavorra e di raddrizzatori aggiuntivi per la tensione di focalizzazione.
La pratica ha ampiamente dimostrato la superiore affidabilità di questo circuito e ne ha messo in luce l'impeccabile funzionamento, dovuto alla bassa radiazione di disturbo, alla tensione di focalizzazione strettamente legata all'alta tensione ed alla insensibilità nei confronti di impulsi di disturbo.

## Condensatori per la TV a colori

Dopo approfonditi esperimenti, il condensatore ad alta tensione B32991 della Siemens, finora inserito in un contenitore di protezione del diametro di 14,5 mm, è stato ridotto, a parità di lunghezza, a soli 11,5 mm di diametro. Cinque elementi in serie, all'interno del condensatore, la cui capacità nominale è di 2.500 pF, rendono possibile la miniaturizzazione e conferiscono al componente una maggiore sicurezza di funzionamento. Esso è particolarmente idoneo ad essere impiegato in cascate ad alta tensione negli apparecchi televisivi a colori.
Per circuiti del ritorno di riga di apparecchi televisivi a colori, la Siemens propone il condensatore B31591 Stiroflex. Esso è contraddistinto da un basso fattore di perdita, grazie al dielettrico stiroflex, e da una capacità nominale di 420 pF, caratteristiche necessarie affinché la regolazione del circuito di ritorno di riga avvenga su un tempo di 11,5 µsec. Al condensatore è applicata la tensione di deflessione trasformata e per questa ragione esso è sottoposto ad un'elevata tensione impulsiva, che può raggiungere valori fino a 6 kV. Nel circuito, il condensatore ed il diodo di Booster sono collegati alla stessa presa del trasformatore di riga.

## Dispositivo per la carica di accumulatori al nichel-cadmio

Un nuovo tipo di dispositivo universale, in grado di caricare fino a venti accumulatori al nichel-cadmio a chiusura ermetica della capacità massima di 5 Ah, generalmente in apparecchiature elettriche portatili e d'emergenza, è stato realizzato dalla ditta inglese DEAC (GT. Britain) Ltd.
La velocità di carica è regolabile su due campi di variazione, selezionati dall'apposito interruttore, con un controllo collegato ad un contatore tarato per regolazione di precisione (0-50 mA e 0-500 mA).
I collegamenti circuitali del dispositivo sono protetti contro cortocircuiti e connessioni in polarità inversa.
Un timer automatico incorporato regola il tempo di carica, permettendo di lasciare il dispositivo incustodito, una volta premuto il pulsante d'avvio.
L'entrata di rete è di 220-240 V - 50 Hz c. a. Nel dispositivo sono incorporati un fusibile, un indicatore ed un interruttore di inserimento e disinnesto. I terminali d'uscita sono del tipo a vite, contrassegnati "positivo" e "negativo". Il corredo standard comprende un conduttore da 1,8 m per l'alimentazione di rete.

# Nuovo impianto per la rigenerazione delle resine

Un nuovo impianto d'alta capacità per la rigenerazione delle resine a scambio di ioni, che vengono impiegate per produrre acqua ultra pura mediante deionizzazione, è entrato in esercizio presso la ditta inglese Elga Products Ltd.

Nell'impianto vengono rigenerati in ventiquattro ore fino a 14 $m^3$ di resine, al fine di soddisfare il fabbisogno del crescente numero di deionizzatori della Società in funzione nel mondo, i quali non utilizzano più la rigenerazione delle resine effettuata in sito. L'impianto automatizzato consiste in otto colonne intercollegate (*fig. 1*), ciascuna dell'altezza di 5 m; il procedimento, che dura da trenta minuti a due ore, a seconda del tipo di resina da rigenerare, è programmato da un modulo di comando elettronico (*fig. 2*).

Una caratteristica del procedimento consiste nell'impiego di grandi quantità di acqua purissima per il risciacquo delle resine cationiche ed anioniche dopo il trattamento di rigenerazione. I recipienti delle resine vengono vuotati automaticamente, puliti, sterilizzati e riempiti per mezzo di un nastro trasportatore continuo. I deionizzatori Elgastat sono impiegati in settanta paesi nel settore farmaceutico, nella medicina, nelle ricerche scientifiche, negli istituti tecnici e nell'industria. Le applicazioni comprendono la produzione di acqua ultra pura per la pulitura dei dispositivi semiconduttori, dei tubi a raggi catodici e dei transistori; per l'umidificazione dell'aria in ambienti a controllo critico, quali le sale dei calcolatori elettronici; la preparazione di soluzioni per la placcatura e l'elettrodeposizione; per aumentare la spinta dei motori a reazione; per la fitofisiologia e per l'inseminazione artificiale e nella forma apirogenica sterile per iniezione. Questi deionizzatori hanno mandate di 15 ÷ 200 litri/ora ed una purezza d'effluente di 4 ÷ 20 MΩ/sec a seconda dell'applicazione e dell'Elgastat impiegato.

Un servizio di distribuzione su scala mondiale assicura la disponibilità in loco delle resine rigenerate.

Fig. 1



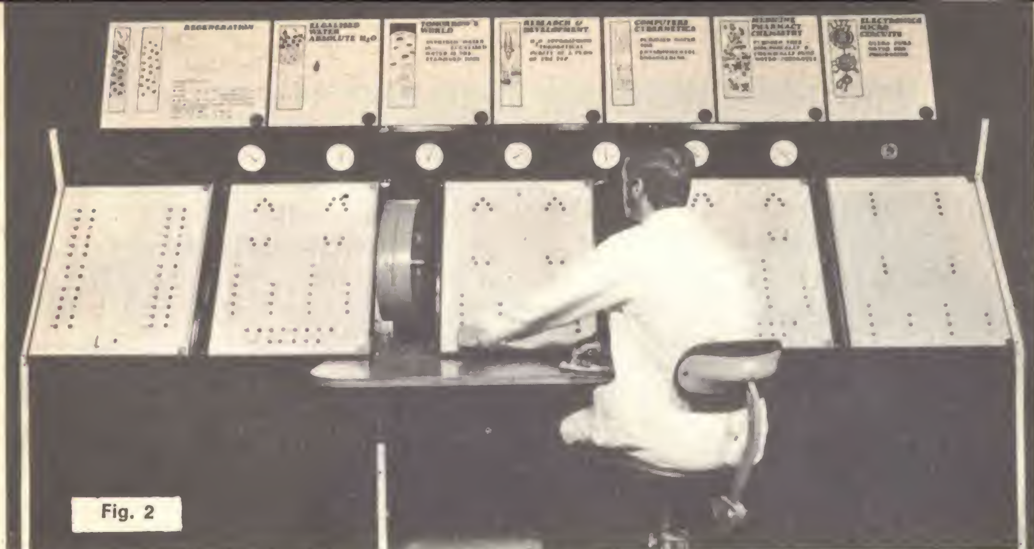


Fig. 2

**Contrassegni e separazione delle resine** - Le resine esaurite, sotto forma di piccole gocce, arrivano allo stabilimento in cartucce da un litro, capsule da due litri o barili da cinquanta litri, conformemente al tipo di deionizzatore impiegato. I recipienti vengono contrassegnati secondo il tipo di resina, in modo che alla centrale di svuotamento vengono asportate solamente quelle resine che risultano idonee ad un particolare programma; gli altri recipienti circolano sul nastro trasportatore continuo, risparmiando spazio e riducendo il numero complessivo delle operazioni.

Le resine selezionate vengono poi trasferite, tramite tubazioni, a due colonne che funzionano da silos, mentre i contenitori vuotati proseguono il ciclo verso la pulitura ed il riempimento.

In base alla quantità desiderata di resina esaurita che si trova nei silos, il responsabile del ciclo di lavorazione dà inizio alla seconda fase: il trasferimento delle resine alle colonne di separazione. Qui un potente sistema di lavaggio a controcorrente con sterilizzante stacca le gocce di resina le une dalle altre e le libera dalle sostanze contaminanti. Il sistema è in grado anche di separarle, in quanto la resina cationica (caricata positivamente), avendo una densità maggiore, scende nella metà inferiore della colonna, mentre la resina anionica (caricata negativamente) rimane in superficie.

**Procedimento automatico di rigenerazione** - Dopo che le resine si sono assestate nelle colonne, l'anione viene estratto dalla parte superiore ed immesso nella colonna di rigenerazione; quindi, lasciando un'opportuna intercapedine, si estrae il catione, che viene immesso a sua volta in un'altra colonna di rigenerazione. A seconda del tipo di resina trattata, il responsabile del ciclo inserisce a questo punto l'opportuna scheda perforata nella consolle di comando e dà inizio alla sequenza di generazione che è completamente automatica.

Gli agenti generatori sono l'acido cloridrico per la resina cationica e la soda caustica per la resina anionica. Gli agenti chimici vengono alimentati da serbatoi polmone ai dispositivi di dosaggio per diluirli con acqua non trattata sino a raggiungere la concentrazione desiderata. Le concentrazioni massime sono di solito 35% di $HC1$ e 47% di $NaOH$.

Il consumo idrico massimo è di 5.000 litri/ora. I tempi di rigenerazione variano tra 30 min e 2 ore, in funzione del programma di lavorazione, e sono seguiti automaticamente da "un periodo di assor-

bimento", accuratamente calcolato, e da un'importante fase, il "ciclo di risciacquo", per asportare i rigeneratori superflui.

**Acqua pura di risciacquo a 11.400 litri/ora** - La risciacquatura avviene mediante acqua altamente deionizzata, dell'ordine di 18 MΩ/cm, prodotta da un impianto appositamente studiato. Contrariamente alla pratica seguita normalmente, detta acqua viene impiegata per la risciacquatura sia delle resine cationiche sia di quelle anioniche.
Il volume dell'acqua di risciacquo impiegata è almeno venticinque volte maggiore del volume dei rigeneratori impiegati e può raggiungere gli 11.400 litri/ora. La risciacquatura continua fino a che il pH dell'effluente raggiunge un valore predisposto, momento in cui si conclude automaticamente il programma.
A questo punto le resine sono pronte per ulteriori impieghi e vengono trasferite idraulicamente alla centrale di riempimento dei recipienti. L'operazione di riempimento si svolge in cinque stadi programmati. I recipienti vengono dapprima pressurizzati per ricevere l'impasto liquido, vi si estrae l'acqua superflua e le resine sono compattate mediante pressione idraulica. Si passa quindi alla regolazione del tenore di umidità per assicurare una qualità uniforme. I recipienti vengono infine muniti di coperchio, controllati per quanto riguarda il peso, per accertarsi che siano conformi alle norme internazionali, prima di passare alla divisione addetta all'imballaggio e alla spedizione.



# Nuovo sistema di videoregistratore a cassette

La Philips ha progettato un nuovo sistema di videoregistrazione a cassette, denominato "VCR" il quale garantisce un'eccellente qualità dell'immagine e permette di registrare i programmi televisivi a colori ed in bianco e nero da un qualsiasi televisore domestico sul quale immediatamente dopo si può riprodurre la registrazione.
I più importanti costruttori europei del settore, fra i quali Aeg Telefunken, Blaupunkt, Grundig, Loewe Opta e Zanussi, hanno già aderito a questo sistema al quale essi collaborano. Accordi commerciali con altri fabbricanti sono tuttora in corso di definizione.
Il VCR impiega un nastro magnetico da mezzo pollice (12 mm) accuratamente e convenientemente chiuso in un contenitore (cassetta) di formato tascabile, che non richiede alcuna manipolazione. Quando è necessario, il nastro può essere cancellato rendendosi così disponibile per la registrazione di un altro programma. Le videocassette contengono nastro sufficiente per 60 min di registrazione. Come già avviene per le musicassette, anche qui l'inserimento della videocassetta nell'apparecchio VCR si può effettuare molto semplicemente in qualsiasi momento, senza tener conto della posizione in cui si trova il nastro, per cui non è richiesto nessun riavvolgimento. La semplicità di funzionamento è una delle caratteristiche principali del sistema VCR. Le dimensioni ed il modo di impiego dell'apparecchio sono paragonabili a quelli dei registratori audio di medie dimensioni.
Il collegamento del videoregistratore a cassette ad un ricevitore televisivo è estremamente facile, in quanto basta collegare l'apparecchio alle prese di antenna del televisore.
L'apparecchio è dotato di un sintonizzatore, che consente di registrare un programma mentre contemporaneamente si assiste ad un altro. È questo un significativo miglioramento applicativo offerto dal sistema sviluppato dalla Philips.
Le videocassette sono intercambiabili, quelle a colori e quelle in bianco e nero sono completamente compatibili senza che ciò comporti riduzione del tempo di registrazione per il colore.
Due piste audio, disponibili per il suono stereofonico, possono essere anche utilizzabili per commenti in due diverse lingue. Inoltre, è prevista la possibilità del doppiaggio indipendentemente su una delle due piste ed il blocco dell'immagine.
Il sistema VCR consente di estendere la sua applicazione ad un gran numero di altri apparecchi, che vanno dai riproduttori economici in bianco e nero ai riproduttori per il colore.
I requisiti speciali, richiesti dagli utilizzatori per scopi educativi, possono essere soddisfatti poiché il sistema non impone restrizioni di alcun genere.



# Cristalli KTN per la modulazione dell'illuminazione



I laboratori di ricerca della Mullard hanno messo a punto un metodo che permette la crescita di grossi cristalli individuali di KTN. Questo materiale elettro-ottico è utilizzato in diversi tipi di modulatori di illuminazione, ad esempio per la commutazione dei fasci laser.

Si sa che le proprietà ottiche di alcuni materiali solidi trasparenti possono variare attraverso l'applicazione di un campo elettrico e questo effetto elettroottico può essere utilizzato per la deviazione o la modulazione di un fascio di luce (ad esempio, di un laser).

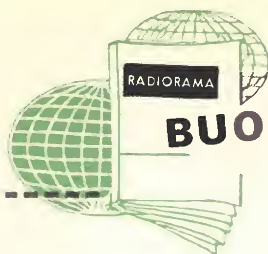
Si è scoperto da qualche anno che alcuni cristalli misti di composti ferro-elettrici di tantalato di potassio e di niobato di potassio ($KTaO_3$-$KNbO_3$ conosciuti con la denominazione KTN) sono molto più sensibili che non i materiali utilizzati un tempo.

La tensione necessaria per raggiungere un effetto elettroottico utile è più debole (decine, piuttosto che migliaia di volt), per cui la potenza e la tensione possono essere fornite da fonti portatili transistorizzate.

Tuttavia i cristalli di KTN sono molto difficili da preparare nelle dimensioni utili, perché la materia si altera al di sotto del suo grado di fusione (approssimativamente 1.300 °C) e deve essere formata a partire da una soluzione, normalmente di carbonato di potassio, fusa all'incirca a 1.200 °C.

Così, per ottenere una sensibilità elettro-ottica elevata, la materia deve essere d'una composizione ben determinata e per ottenere ciò la temperatura di crescita deve ugualmente soddisfare a condizioni ben precise.

Nel metodo sviluppato nei laboratori Mullard, un crogiolo di platino contenente la soluzione ed un eccesso di KTN di forma policristallina compatta (non sciolta) è messo in un forno in cui la temperatura di fondo sia un po' più alta che alla sommità. In questo caso, la materia si scioglie sul fondo e viene trasferita per convenzione e diffusione alla sommità della soluzione o si cristallizza su un germe monocristallino di KTN. Per formare campioni di grandi dimensioni, il germe viene sollevato molto lentamente (all'incirca 2 mm al giorno) durante la crescita; la foto illustra alcuni campioni monocristallini di KTN ottenuti dopo una settimana di crescita. 




# BUONE OCCASIONI!

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE E NON DEVONO SUPERARE LE 50 PAROLE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIOTECNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO CESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI INSERZIONI DEVONO ESSERE INDIRIZZATE A « RADIORAMA, SEGRETERIA DI REDAZIONE SEZIONE CORRISPONDENZA, VIA STELLONE 5 - 10126 TORINO ».

LE RISPOSTE ALLE INSERZIONI DEVONO ESSERE INVIATE DIRETTAMENTE ALL'INDIRIZZO INDICATO SU CIASCUN ANNUNCIO

**ACQUISTO** o cambio con materiale per radio (transistori, trasformatori di alimentazione, altoparlanti, ecc.) riviste di elettronica arretrate purché in lingua italiana ed in ottime condizioni. Scrivere per accordi a: Emanuele Di Leo, Vicolo Caldomai, n. 16 - 90134 Palermo.

•

**RADIOTECNICO,** diplomato Scuola Radio Elettra, eseguirebbe montaggi di radio o altre apparecchiature elettroniche, anche su circuiti stampati, per seria ditta zona di Torino. Scrivere a Salvatore Spoto - Via Caviglione 24 - 10085 Pont Canavese (Torino).

•

**VENDO** ricetrasmettitori per i due metri, M. F. potenza A. F. 10-15 W. Selettività 0,6 μV per 20 dB. Alimentazione c.c. 6 V o 12 V. Assorbimento di corrente in trasmissione 12 V-10 A. Inoltre telescriventi (Lorenz Lo 15 scrittura in fogli). Siemens (9 Fs Sk 2221/4/II scrittura in strisce). Tutto il materiale è in ottimo stato ed a basso prezzo. Indirizzare a Michele Monaco - Burgkmairstr. 56 - 8000 München 12 - Rep. Fed. di Germania.

•

**RADIOTECNICO**, munito di attestato S.R.E., con laboratorio attrezzato, eseguirebbe a domicilio, per incarico di seria ditta, montaggi su circuiti stampati o su apparecchiature elettroniche. Gianfranco Franza - via Masetti, 28 - 45021 Badia Polesine (Rovigo).

**CERCO** i seguenti numeri arretrati di "Costruire Diverte": 8-67; 6-7-10-12/68; della stessa rivista cerco inoltre annate '65 e '66. Domenico Carbone - Via Amm. Vacca 54 - 70032 Bitonto (Bari) .

•

**ESEGUO** circuiti stampati per fotoincisione relativi ai progetti pubblicati su Radiorama; inviare il disegno in scala 1: 1. Ulteriori informazioni verranno inviate gratis a tutti coloro che ne faranno richiesta. Tonino De Carolis, via Torre Alessandrina 1 - 00054 Fiumicino (Roma)

## INCONTRI

Lettori ed Allievi che desiderano conoscerne altri residenti nella stessa zona: a tutti buon incontro!

GIAN CARLO GARBAGNATI, allievo della Scuola Radio Elettra, abitante in via Monte Ceneri, 7 - 20051 Limbiate (Milano), desidera conoscere altri allievi residenti nella sua zona: gli interessati sono invitati a mettersi direttamente in contatto con lui, all'indirizzo sopra indicato.

DINO MASSARI, allievo della Scuola Radio Elettra dal 1955, abitante in via Madonna della Neve 109 - 44040 Fossanova S. Marco (Ferrara), desidera conoscere altri allievi o lettori residenti nella zona, per scambio di idee ed esperienze anche sui circuiti integrati.

In ogni settore dell'attività umana i calcolatori elettronici hanno assunto il ruolo di centri vitali, motori propulsori dell'intero andamento aziendale. Per questo non possono rimanere inattivi. E per questo le Aziende commerciali o industriali, pubbliche o private, si contendono (con stipendi sempre più alti) i giovani che sono in grado di "parlare" ai calcolatori e di sfruttarne in pieno le capacità.

**LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI FA DIVENTARE PROGRAMMATORI IN POCHI MESI.**

Seguendo, a casa Vostra, il nostro corso di Programmazione ed Elaborazione dei Dati, imparerete tutti i più moderni "segreti" sul "linguaggio" dei calcolatori. E li imparerete

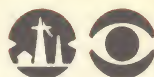


non con difficili e astratte nozioni, ma con lezioni pratiche e continui esempi. **La Scuola Radio Elettra dispone infatti di un modernissimo e completo Centro Elettronico dove potrete fare un turno di prati-**



**ca sulla Programmazione, che vi consentirà un immediato inserimento in una qualsiasi Azienda.**

**IMPORTANTE**: al termine del corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la Vostra preparazione. Nel Vostro interesse, richiedeteci subito maggiori informazioni. Inviateci il tagliando qui riprodotto (o una semplice cartolina postale), indicando il Vostro nome, cognome e indirizzo: **Vi forniremo una splendida e dettagliata documentazione a colori.**



**Scuola Radio Elettra**
Via Stellone 5 300
10126 Torino

dolci 679









**INVIATEMI, GRATIS E SENZA IMPEGNO, TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI**

MITTENTE:

NOME ____

COGNOME ____

PROFESSIONE ____ ETÀ ____

VIA ____ N. ____

CITTÀ ____

COD. POST. ____ PROV. ____

MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY ☐ PER PROFESSIONE O AVVENIRE ☐